



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

PROCOLOS DE IRRIGACIÓN EN ENDODONCIA

IRRIGATION PROTOCOLS IN ENDODONTICS

Estudio Descriptivo Transversal

Autor: Juan Carlos Ferrera Piras

Tutora: Jenifer Martín González

Máster Universitario en Odontología Restauradora, Estética y
Funcional

Sevilla

Curso 2020/2021



Facultad de Odontología



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DRA. JENIFER MARTÍN GONZÁLEZ, Profesora Titular de Patología y Terapéutica Dental adscrita al departamento de Estomatología de la Universidad de Sevilla, como tutora del trabajo fin de máster.

CERTIFICA: que el presente trabajo titulado “PROTOCOLOS DE IRRIGACIÓN EN ENDODONCIA” ha sido realizado por bajo mi dirección y cumple a mi juicio, todos los requisitos necesarios para ser presentado y defendido como trabajo de fin de máster.

Y para que así conste y a los efectos oportunos, firmo el presente certificado, en Sevilla a día 8 de junio de 2021.

MARTIN
GONZALEZ
JENIFER -
30253268B
Date: 2021.06.08
00:49:51 +02'00'

Digitally signed by
MARTIN GONZALEZ
JENIFER -
30253268B
Date: 2021.06.08
00:49:51 +02'00'

D^a Jenifer Martín González

TUTORA



Facultad de Odontología



D/Dña. JUAN CARLOS FERRERA PIRAS con DNI 47425724-T alumno/a del Máster Universitario en Odontología Restauradora, Estética y Funcional de la Facultad de Odontología (Universidad de Sevilla), autor/a del Trabajo Fin de Máster titulado: “PROTOCOLOS DE IRRIGACIÓN EN ENDODONCIA”

DECLARO:

Que el contenido de mi trabajo, presentado para su evaluación en el Curso 2020-2021, es original, de elaboración propia, y en su caso, la inclusión de fragmentos de obras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como de carácter plástico o fotográfico figurativo, de obras ya divulgadas, se han realizado a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico, incorporando e indicando la fuente y el nombre del autor de la obra utilizada (Art. 32 de la Ley 2/2019 por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, BOE núm. 53 de 2 de Marzo de 2019)

APERCIBIMIENTO:

Quedo advertido/a de que la inexactitud o falsedad de los datos aportados determinará la calificación de NO APTO y que asumo las consecuencias legales que pudieran derivarse de dicha actuación.

Sevilla 09 de junio de 2021

Fdo.: JUAN CARLOS FERRERA PIRAS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	PÁGS.
I. RESUMEN	2
II. INTRODUCCIÓN	4
1. CONCEPTOS CLAVES EN ENDODONCIA	4
Objetivos de la disciplina	4
Patología pulpo-periapical	4
2. TRATAMIENTO DE CONDUCTOS	6
Objetivos	6
Fases del tratamiento de conductos	6
3. DESINFECCIÓN E IRRIGACIÓN EN ENDODONCIA	7
Objetivos	7
Propiedades ideales de una solución irrigadora	7
Soluciones Irrigadoras	8
Técnica de irrigación	10
III. OBJETIVOS	13
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	14
V. RESULTADOS	15
VI. DISCUSIÓN	23
VII. CONCLUSIONES	28
VIII. BIBLIOGRAFÍA	29
IX. ANEXOS	

I. RESUMEN

Los avances realizados en el ámbito de la endodoncia hacen que los odontólogos dispongan de un amplio abanico para la realización de sus tratamientos. Sin embargo, no existe unanimidad en los protocolos de irrigación y desinfección de los conductos. Este estudio, intentará mostrar las técnicas y métodos de desinfección empleados por los odontólogos españoles, a la vez que ayudar en la toma de decisiones terapéuticas adecuadas, de acuerdo con los conocimientos científicos contrastados y de publicación más reciente.

Objetivos: Los objetivos de este estudio fueron conocer mediante encuestas los protocolos de irrigación utilizados por odontólogos en España durante la desinfección de los conductos en los tratamientos endodónticos, determinado por sus años ejerciendo la profesión, sexo, edad, especialización, tiempo dedicado a la endodoncia, así como conocer el empleo de dispositivos para la activación de los irrigantes utilizados.

Material y Método: En este estudio transversal descriptivo observacional se solicitó a los dentistas españoles que respondieran a una encuesta de tres páginas, validada previamente en otra investigación publicada, sobre los protocolos de irrigación en endodoncia durante los meses de febrero y marzo de 2021. Los datos fueron analizados mediante el uso de estadísticas descriptivas y la prueba de Chi-cuadrado de Pearson.

Resultados: El irrigante por excelencia utilizado por los odontólogos españoles es el hipoclorito de sodio (97%), utilizando como sustancia complementaria el EDTA (83%). El 68,8% de los odontólogos utilizan una concentración del 4% o superior de hipoclorito sódico. El 44% de los odontólogos manifiesta que siempre utilizan algún dispositivo para la activación del irrigante empleado durante su tratamiento de conductos.

Conclusiones: Muchos dentistas españoles no tienen en cuenta aspectos importantes durante la limpieza y desinfección de los conductos. Esta circunstancia puede contribuir a la persistencia de infecciones dentales, cuyas consecuencias pueden ser la reendodoncia o pérdida de la pieza dentaria.

I. ABSTRACT

The advances made in the field of endodontics mean that dentists have a wide range to carry out their treatments. However, there is no unanimity in the protocols for irrigation and disinfection of the ducts. This study will try to show the disinfection techniques and methods used by Spanish dentists at the same time that it helps to make adequate therapeutic decisions according to the most recently published and contrasted scientific knowledge.

Aim: The objectives of this study were to know through surveys the irrigation protocols used by dentists in Spain during the disinfection of the canals in root canal treatments, determined by their years practicing the profession, sex, age, specialization, time dedicated to endodontics, as well how to know the use of devices for the activation of the irrigants used.

Material and Method: In this cross-sectional descriptive observational study, Spanish dentists were asked to respond to a three-page survey, previously validated in another published research, on irrigation protocols in endodontics during the months of February and March 2021. The data were analyzed using the use of descriptive statistics and Pearson's Chi-square test.

Results: The major irrigant solution used by Spanish dentists is sodium hypochlorite (97%), using EDTA as a complementary substance (83%). 68.8% of dentists use a sodium hypochlorite concentration of 4% or higher. 44% of dentists state that they always use some device to activate the irrigant used during their root canal treatment.

Conclusions: Many Spanish dentists do not take into account important aspects during the cleaning and disinfection of the canals. This circumstance can contribute to the persistence of dental infections, the consequences of which can be re-endodontia or loss of the tooth.

II. INTRODUCCIÓN

1. CONCEPTOS CLAVES DE ENDODONCIA

Objetivos de la disciplina

La endodoncia, como conjunto de conocimientos metódicamente formado y ordenado, constituye una ciencia, integrada en el conjunto de las ciencias de la salud. Su objetivo general es el estudio de la estructura, la morfología, la fisiología y la patología de la pulpa dental y de los tejidos perirradiculares.^{1,2}

El objetivo biológico del tratamiento endodóntico es prevenir o resolver la periodontitis apical mediante una asepsia controlada o mediante la descontaminación del sistema de conductos radiculares para crear un entorno en el que pueda producirse la curación perirradicular.³

Patología pulpo-periapical

El tejido pulpar y periapical reaccionan ante irritantes externos, fundamentalmente bacterianos, desencadenando un proceso inflamatorio. En función de la intensidad y duración de los irritantes, y de la resistencia del huésped, la patología pulpar puede variar desde una inflamación temporal o pulpitis reversible hasta una inflamación grave y progresiva, o pulpitis irreversible, que evolucionará hacia la necrosis.²

En la clasificación clínica de la patología pulpar, preferimos integrar los criterios de Walton y Torabinejad⁴ y Tronstad⁵, quienes clasifican la patología pulpar en irreversible/ reversible y sintomática/asintomática, respectivamente.

La pulpitis irreversible es la inflamación de la pulpa sin capacidad de recuperación. Existen 2 formas clínicas en función de la presencia o ausencia de sintomatología: sintomáticas (serosa y purulenta) y asintomáticas (cerrada, ulcerada e hiperplásica). La mayoría de las pulpitis irreversibles se desarrollan de forma asintomática, debido a la presencia de una vía de drenaje. Sin embargo, cuando esta vía se ve obstruida, puede reagudizarse como una pulpitis irreversible sintomática.⁵

La pulpitis irreversible conduce a la necrosis de la pulpa (descomposición, séptica o no, del tejido conectivo pulpar que cursa con la destrucción del sistema microvascular y linfático, de las células y, en última instancia, de las fibras nerviosas) de forma progresiva, tanto más lenta cuanto mayor facilidad exista para el drenaje espontáneo del exudado, menor sea la virulencia microbiana y que el huésped tenga buena capacidad

reactiva; avanza hacia la pulpa en sentido centrípeto y desde la corona hacia el ápice. La necrosis pulpar evoluciona hacia la periodontitis apical.

La inflamación periapical de origen pulpar se debe a la llegada de toxinas e incluso bacterias al periodonto apical y/o lateral del diente. Con respecto a su clasificación clínicamente podemos dividir las en: sintomáticas o agudas y asintomáticas o crónicas.

Dentro de las formas sintomáticas, tenemos la periodontitis apical sintomática, reversible, que remitirá cuando se trate la causa que la origina. El pronóstico es favorable para el diente, siempre y cuando se diagnostique la causa que ha conducido a la aparición de la periodontitis reversible, salvo en el diente fisurado, en el que el pronóstico es más reservado.⁶

La otra forma sintomática es la periodontitis apical sintomática con pulpitis irreversible o necrosis pulpar, en la que la producción de pus y su diseminación provocan que se desarrollen una serie de fases clínicas:

- Fase serosa: (No supurada). Se produce una respuesta inflamatoria aguda muy intensa. Hay una gran hiperemia apical, vasodilatación y trasudado intenso. Sin tratamiento evoluciona a la forma supurada o a la periodontitis apical irreversible asintomática (crónica), según la virulencia de los gérmenes y la capacidad defensiva del huésped.
- Fase purulenta o supurativa:
 - Absceso Apical agudo
 - Absceso subperióstico
 - Absceso submucoso
 - Celulitis cérico-facial

La periodontitis apical asintomática o crónica puede clasificarse según sus fases clínicas en:

- Periodontitis apical asintomática granulomatosa
- Periodontitis apical asintomática supurada o absceso apical crónico
- Quiste apical

2. TRATAMIENTO DE CONDUCTOS

El tratamiento de conductos consiste en la extirpación del tejido pulpar, la desinfección, conformación, obturación y sellado tridimensional de los conductos radiculares.

Objetivos

Hülsmann y cols ⁷ concluyen que el principal objetivo de la preparación del sistema de conductos radiculares es la prevención de la inflamación perirradicular, o la promoción de su cicatrización en caso de que ya esté instaurada.

Los objetivos del tratamiento de conductos son los siguientes:

- Limpieza y conformación de los conductos
- Desinfección de los conductos
- Obturación y sellado tridimensional del sistema de conductos.

Schilder ⁸ introdujo el concepto de limpieza y conformación de los conductos, que es la base del éxito en el tratamiento endodóncico, donde se realiza la acción combinada y simultánea de la instrumentación y la irrigación. La limpieza es la remoción de todo el contenido del sistema de los canales radiculares antes y durante la conformación de los conductos.

La limpieza facilita la extracción mecánica de los contenidos del canal, la disolución química, la salida de las sustancias de la inflamación y las potencialmente inflamatorias. Una limpieza correcta favorece la acción de los instrumentos, lubricándolos a la vez que mejorando su acción de corte.⁹

Las fases del tratamiento de conductos son las siguientes:

- Preparación de la cavidad de acceso coronal
- Preparación biomecánica de los conductos
- Obturación tridimensional del sistema de conductos

3. DESINFECCIÓN E IRRIGACIÓN EN ENDODONCIA

Dentro de las fases del tratamiento de conductos, nos centraremos en la preparación biomecánica de ellos.

Preparar biomecánicamente el sistema de conductos tiene como objetivos limpiarlo de todo resto orgánico e inorgánico, así como de microorganismos, a la vez que conformarlo para facilitar la colocación del relleno tridimensional.

Debido a la complejidad del sistema de conductos es imposible que la mera instrumentación lo limpie y desinfecte por completo. La limpieza y desinfección de las paredes de los conductos principales y de los conductos laterales y accesorios sólo es posible mediante la irrigación. Por ello, es de especial importancia realizar frecuentes y abundantes irrigaciones, considerando al menos un volumen entre 5-10 ml por conducto.

Objetivos:

Los objetivos de la irrigación son los siguientes:

- Disolución de los restos pulpares vitales o necróticos
- Limpieza de las paredes de los conductos y eliminación del barrillo dentinario.
- Desinfección bacteriana y neutralización de toxinas.
- Lubricación de los instrumentos y mejora de su corte.
- Prevención del oscurecimiento por sangre y restos.

Propiedades ideales de una solución irrigadora:

- Capacidad para disolver los tejidos pulpares vitales y necróticos.
- Baja tensión superficial para facilitar el flujo de la solución y la humectancia de las paredes de la dentina.
- Escasa toxicidad para los tejidos vitales del periodonto, lo que entra en contradicción con su capacidad disolvente de los restos pulpares y con su acción antibacteriana. Si alcanza el periápice, puede interferir en los mecanismos inflamatorios implicados en la reparación posterior al tratamiento.

- Capacidad para desinfectar la luz y las paredes de los conductos, destruyendo las bacterias, sus componentes y cualquier sustancia de naturaleza antigénica.
- Lubricación para facilitar el deslizamiento de los instrumentos y mejorar su capacidad de corte.
- Capacidad para eliminar la capa residual de las paredes del conducto instrumentadas.
- Capacidad antibacteriana residual o sustentividad.

No existe una solución irrigadora ideal, por lo que para conseguir los objetivos mencionados se deben combinar dos o más.^{2,10}

Soluciones Irrigadoras

Hipoclorito Sódico:

Se trata de la solución irrigadora por excelencia más empleada. Sus funciones primordiales son disolver los restos de tejido pulpar 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 si alcanza el periápice.¹⁰

No obstante, las soluciones de hipoclorito sódico por sí solas no son capaces de eliminar todas las bacterias del interior del conducto, por lo que deben complementarse con preparados capaces de eliminar la capa residual e incrementar, al mismo tiempo, su eficacia contra las bacterias.

Las soluciones de hipoclorito sódico deben renovarse con frecuencia, ya que pierden efectividad con el tiempo. Al instrumentar, se debe irrigar tras el paso de cada lima para que no disminuya el efecto de la solución. Como norma general, en los casos de tratamientos de conductos con vitalidad pulpar es preferible utilizar soluciones de hipoclorito sódico al 1%; cuando se trate de dientes infectados, con necrosis pulpar, la concentración debe ser al menos del 2,5%; por otra parte, concentraciones más elevadas no han demostrado ser más eficaces.²

Hay una serie de factores que modifican la efectividad del hipoclorito sódico como irrigante: temperatura del irrigante, concentración y pH.

Peróxido de Hidrógeno:

El peróxido de hidrógeno se ha empleado como irrigante. Al entrar en contacto con los tejidos orgánicos se desprenden burbujas de oxígeno nascente que colaboran en la eliminación mecánica de los restos hísticos del conducto y tienen un efecto antibacteriano sobre los anaerobios. Se ha utilizado juntamente con el hipoclorito sódico, sin que se haya podido demostrar una mejoría de la limpieza conseguida. Lo creemos poco útil hoy en día.¹¹

Clorhexidina:

La clorhexidina ha demostrado un buen efecto sobre especies bacterianas anaerobias en el interior de los conductos radiculares. La solución de clorhexidina al 2% es bien tolerada por el tejido conectivo periapical, de forma similar a la de una solución salina. Su mejor cualidad es su acción antibacteriana residual, eficaz frente a biofilms bacterianos. Posee una propiedad conocida como sustantividad, ya que se absorbe rápidamente a la superficie bacteriana, gracias a su pH neutro y ligeramente alcalino. Se libera gradualmente durante 8-12 horas de forma activa.

Sin embargo, no puede ser recomendada como la solución irrigadora principal, para la irrigación de conductos, ya que no disuelve el tejido necrótico y es menos activa frente a las bacterias anaerobias gran-negativas, las predominantes en las infecciones endodónticas. Si puede ser útil irrigar con clorhexidina tras haberlo hecho con hipoclorito y EDTA en una irrigación final.

Agua de Cal:

Es el agua que queda sobrenadando en la superficie cuando se prepara hidróxido de calcio con agua destilada. Está indicada en el tratamiento de dientes con pulpitis irreversible debido a que presenta efecto antibacteriano, pH alcalino y efecto hemostático, y es totalmente biocompatible con el tejido periodontal.

Quelantes:

Son sustancias ácidas que sustraen iones de calcio de la dentina, con lo que la reblandecen y favorecen la limpieza de las paredes y la instrumentación.

El ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), reblandece la dentina, favorece el tratamiento de conductos muy estrechos y calcificados, además de favorecer la

eliminación de la capa residual y mejorar la efectividad del hipoclorito sódico. Las soluciones de EDTA más usadas tienen una concentración del 15-17%, con un pH de 5-7.

Para eliminar la capa residual se han mostrado igualmente eficaces soluciones de ácido cítrico al 10%, 25% y 50%. Se discute qué producto es el que ejerce una mejor acción de eliminación de la capa residual, aunque parece que las soluciones de EDTA al 15% y de ácido cítrico al 10% presentan un efecto semejante y suficiente, sin desmineralizar en exceso la dentina intertubular y peritubular.

Por otra parte, el EDTA también se ha utilizado como componente de geles para lubricar los instrumentos.

Tras usar la solución quelante, quedan cristales en las paredes del conducto que deben eliminarse con una irrigación final, de hipoclorito sódico o clorhexidina.²

Técnicas de Irrigación

Las soluciones deben ser llevadas a la zona más apical del conducto y al mismo tiempo ser aspiradas con una cánula. La técnica más utilizada consiste en introducir las soluciones irrigadoras con una aguja.

El calibre de la aguja se mide en “gauge” y la escala es inversa al calibre apical del conducto, por lo que para anchuras en tercio apical del conducto de #25-30, se necesita una aguja de irrigación de 30 G (0,3 mm de calibre). Estas agujas deben ser de salida lateral. En cuanto a la técnica deben quedarse a más de 2 mm de la longitud de trabajo, no enclavarse en el conducto y con baja presión. Con respecto a la jeringa, es importante que sea de pequeño volumen y baja presión. Además, el sistema de elección para la unión entre jeringa y aguja debe ser enroscado. Así reduciremos el riesgo de extrusión del irrigante hacia los tejidos periapicales. Cabe resaltar, que el empleo de aislamiento absoluto, mediante la utilización del dique de goma, será muy importante a la vez que obligatorio para reducir o evitar así los potenciales riesgos del uso del hipoclorito sódico.

Cuando los conductos son muy estrechos, son las limas las que facilitan el paso de la solución irrigadora hasta la constricción apical. Las limas de permeabilización apical permiten que la solución actúe hasta el orificio apical, lo cual es de especial interés en dientes con necrosis pulpar.

El empleo de sistemas ultrasónicos y sónicos favorecen la eliminación de restos hísticos de la luz del conducto, debido al gran volumen de irrigación que promueven, sin embargo, la irrigación con agujas mencionada anteriormente consigue la misma limpieza y desinfección de las paredes de dentina y eliminación de la capa residual que las técnicas sónicas y ultrasónicas.^{2,12}

Se ha dado mucha importancia a la irrigación final del conducto tras haberlo preparado con instrumentación manual y rotatoria y haberlo irrigado con una solución de hipoclorito sódico.

El objetivo de esta irrigación final es activar las soluciones de irrigación para incrementar o favorecer la efectividad de estas en la eliminación de residuos, capa residual y de las bacterias aún presentes.

La secuencia universal propuesta para la irrigación final es la siguiente:

1. Solución de hipoclorito sódico al 2,5-5% y agitación pasiva mediante una lima ultrasónica 15, 1 mm más corta que la longitud de trabajo, durante 1 minuto.
2. Solución quelante: EDTA al 17%, ácido cítrico al 10% o ácido maleico al 7% y agitación pasiva durante 1 minuto.
3. Solución con sustantividad: clorhexidina al 2%, sola o mezclada con cetrimida al 0,2%, y agitación pasiva durante 30 segundos.

Por último, nombraremos los sistemas y técnicas más relevantes para la activación de la solución irrigadora:

- Manuales:
 - Irrigación pasiva con presión positiva con agujas de salida lateral.
 - Cepillos movidos manualmente.
 - Irrigación dinámica manual: movimientos de impulsión-tracción de 2-3 mm con un cono de gutapercha maestro.
- Mecánicos:
 - Cepillos rotatorios o vibratorios: accionados de forma mecánica.

- Irrigación continua durante la instrumentación rotatoria: Es una lima única de vástago hueco que se adapta a las paredes del conducto produciéndose la irrigación.
- Irrigación sónica: la vibración longitudinal de la punta en combinación con movimientos verticales produce un poderoso efecto hidrodinámico de agitación.
- Irrigación ultrasónica: El hipoclorito de sodio combinado con ultrasonidos es el medio de irrigación que mayor efecto

antibacteriano consigue. Dentro de la irrigación ultrasónica tenemos 3 tipos:

- Instrumentación e irrigación ultrasónica simultánea (UI): A la vez que instrumenta irriga y agita con ultrasonidos. El conducto no está aún preparado ni conformado. Produce perforaciones y preparaciones irregulares.
 - Irrigación pasiva ultrasónica (PUI): se hace después de la conformación del conducto. No produce irregularidades ni perforaciones.
 - Irrigación continua por ultrasonidos (CUI): se libera irrigante de forma continua a la vez que se agita con una punta de ultrasonido
- Presión negativa: jeringa de irrigación y aspiración: el irrigante es llevado al interior del conducto por una jeringa y es aspirado en la región apical por una macrocánula. De esta forma el hipoclorito se está renovando continuamente. Además, es el sistema más seguro evitando su extrusión a través del foramen apical.^{2,13,14}

III.OBJETIVOS

Los objetivos de este estudio fueron:

- Conocer los protocolos de irrigación utilizados por los odontólogos en España durante la desinfección de los conductos en sus tratamientos endodónticos, determinado por sus años ejerciendo la profesión, sexo, edad, especialización, tiempo dedicado a la endodoncia
- Determinar los irrigantes más utilizados por los odontólogos en España durante sus tratamientos endodónticos, así como conocer la concentración utilizada y el empleo de sistemas o dispositivos para la activación de la solución irrigadora.
- Conocer si los odontólogos españoles tienen en cuenta el diagnóstico pulpar y/o periapical de la pieza a tratar durante su protocolo de irrigación.
- Comparar los resultados obtenidos con la evidencia científica actual.

IV. MATERIAL Y MÉTODO

En este estudio transversal descriptivo observacional se solicitó a dentistas españoles que respondieran a una encuesta de tres páginas, utilizando el modelo de otro estudio empleado en odontólogos alemanes, sobre los protocolos de irrigación en Endodoncia durante los meses de febrero y marzo de 2021. La mayor parte de las preguntas se basaban en las formuladas por la encuesta alemana (preguntas 1,2,3, 6,7,8,9,10,11,12). Sin embargo, añadimos preguntas relacionadas con la especialización en el área endodóntica (preguntas 4,5), el diagnóstico pulpar y/o periapical del diente a tratar (preguntas 13,14,19), el empleo de sistemas de activación del irrigante (preguntas 15,16,21,22) y los métodos de seguridad utilizados durante el tratamiento (preguntas 17,18,20). El cuestionario [Figuras 1,2 y 3 Anexo] fue revisado por investigadores dentales y profesores del Postgrado del Máster Oficial de Odontología Restauradora, Estética y Funcional de la Universidad de Sevilla para la adecuación y claridad de las preguntas. Los odontólogos que participaron en la encuesta lo hicieron de forma voluntaria, anónima y sin ningún tipo de compensación.

Las encuestas fueron transformadas a formato digital a través de la aplicación de Google Docs. mediante Formularios de Google y fueron difundidas a través mensajes de acceso directo por la aplicación WhatsApp.

Para recopilar los datos obtenidos utilizamos Excel (Microsoft Corp.) describiendo los datos mediante tablas de frecuencias. Se obtuvo la representación numérica por porcentajes teniendo en cuenta el número total de respuestas de cada pregunta elaborada. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva y la prueba de chi-cuadrado, considerándose diferencias significativas cuando $P < 0.05$.

Para analizar los resultados obtenidos con una mayor clarividencia, los grupos fueron divididos en función al grado de experiencia y al tipo de formación en la especialidad de Endodoncia. La experiencia media de los encuestados era de 8,82 años, por lo que se dividieron en dos grupos, un grupo de alta experiencia (>8 años de experiencia) y otro de baja experiencia (<8 años de experiencia). Además, se dividieron de acuerdo con la formación mediante Máster (formación mediante la que se llevó a cabo este estudio) y el resto (Experto y Cursos Modulares).

V. RESULTADOS

Participación y perfil de los encuestados

Se recogieron un total de 109 encuestas. La descripción de los encuestados se encuentra en la Tabla 1, donde observamos que los hombres encuestados (n= 33) representaron el 32,1% y las mujeres (n=76) el 67,9% (Gráfico 1). Con respecto a la edad media de los encuestados fue de $33,57 \pm 9,40$ años, siendo la mayor parte de los odontólogos encuestados menores de 35 años (66,1%). La experiencia media de los odontólogos era de 8,82 años (DE= 7,92), siendo ligeramente más frecuente la baja experiencia (58,7%). El número de endodoncias semanales fue de $8,15 \pm 8,58$.

Tabla 1: Descripción de los encuestados

Género	N (%)
Hombres	33 (32,1 %)
Mujeres	76 (67,9 %)
Edad	$33,57 \pm 9,40$
≤ 35 años	72 (66,1 %)
< 35 años	37 (33,9%)
Experiencia como odontólogo/a (años)	$8,82 \pm 7,92$
Experiencia alta (> 8 años)	45 (41,3 %)
Experiencia baja (< 8 años)	64 (58,7%)
N.º Endodoncias semanales	$8,15 \pm 8,58$

Preferencia Irrigante Principal:

La gran mayoría de los encuestados, eligieron el hipoclorito de sodio como el irrigante principal en sus endodoncias (97,2%), (Tabla 2). El 100% de los odontólogos sin experiencia irrigan principalmente con hipoclorito. Sin embargo, entre los odontólogos con alta experiencia, el hipoclorito de sodio como irrigante principal representa el 93%, encontrándonos con un 6,6% de odontólogos con alta experiencia que utilizan otras sustancias químicas como irrigante principal. Estas diferencias fueron significativas (P =0,04).

Como sustancia irrigadora complementaria, para lubricar instrumentos, reblandecer dentina y mejorar la efectividad del hipoclorito de sodio, el 83% de los odontólogos utiliza EDTA.

Tabla 2: Preferencia de sustancia irrigadora principal y complementaria.

Irrigante Principal	Experiencia > 8 años	Experiencia < 8 años	n (%)
NaOCl	42(93,3%)	64(100%)	106(97%)
Otras sustancias Químicas	3(6,6%)	0	3(3%)

Irrigante Complementario	n (%)
EDTA	91(83%)
Otros	18(17%)

Concentración de Hipoclorito de Sodio:

La Tabla 3 representa la concentración de hipoclorito de sodio utilizado por los odontólogos españoles. El 68,8% de los odontólogos utilizan una concentración del 4% o superior (directamente de la botella). Sin embargo, al comparar los odontólogos con alta y baja experiencia, observamos que el 75% de los odontólogos con baja experiencia utilizan una concentración del 4% o superior. Por el contrario, el 60% de los odontólogos con alta experiencia utilizan esta concentración de hipoclorito de sodio. También fueron comparadas las concentraciones de hipoclorito utilizadas en función al tipo de formación especializada en Endodoncia, observándose que los odontólogos formados en Máster utilizan una concentración mayor que los formados mediante Experto o Cursos modulares. Estas diferencias no fueron significativas ($P > 0,05$).

Tabla 3: Concentración utilizada de hipoclorito de sodio.

Irrigante Principal	Experiencia > 8 años	Experiencia < 8 años	n (%)
NaOCl 4% Concentración	27 (60%)	48 (75%)	75(68,8%)
NaOCl <4% concentración	18 (40%)	16 (25%)	34(31,2%)

	Máster	Experto/ Curso	n (%)
NaOCl 4% Concentración	39(82%)	30(60%)	69(75%)
NaOCl <4% concentración	8(18%)	15(40%)	23(25%)

Preferencia sustancia irrigadora en dientes con desarrollo radicular incompleto:

Ante la situación clínica en la que se requiere realizar tratamiento de conductos en dientes con ápice abierto o desarrollo radicular incompleto, los odontólogos españoles utilizaron fundamentalmente dos sustancias irrigadoras: por un lado, el 59% de ellos prefieren el uso de hipoclorito sódico, sin embargo, el 32% prefieren la utilización de clorhexidina, siendo, esta situación clínica el uso principal de dicho irrigante entre los odontólogos encuestados.

Al establecer comparaciones, entre los odontólogos con alta y baja experiencia, encontramos que el 57% de los odontólogos con alta experiencia utilizan hipoclorito de sodio para la irrigación de dientes con ápice abierto. Esta situación, se presenta de modo muy similar en odontólogos con baja experiencia, ya que un 60% utilizan nuevamente el hipoclorito de sodio como su irrigante principal en dientes con desarrollo radicular incompleto (Tabla 4). Por tanto, no se hallaron diferencias significativas en el uso de irrigantes en dientes con desarrollo radicular incompleto ($P > 0,05$).

Tabla 4: Sustancia irrigadora en dientes con ápice abierto.

Irrigante Principal	Experiencia > 8 años	Experiencia < 8 años	n (%)
NaOCl	26(57%)	39(60%)	65(59%)
Otros Irrigantes	19(43%)	25(40%)	44 (41%)
Clorhexidina			35(32%)

Dique de goma y Complicaciones derivadas del NaOCl:

La Tabla 5 describe los resultados obtenidos en el empleo de dique de goma por los odontólogos españoles. Un 69% de los odontólogos refieren que siempre utilizan aislamiento absoluto en la realización de sus tratamientos endodónticos. Por el contrario, un 31% de los encuestados señala que no siempre utilizan aislamiento con dique de goma.

Al comparar los resultados obtenidos por los odontólogos en función del grado de experiencia, encontramos que el 75% de los odontólogos con baja experiencia siempre emplean dique de goma, observamos que este porcentaje entre los que tienen alta experiencia es menor (60%), no existiendo asociación significativa entre ellos ($P > 0,05$).

Por otro lado, al estudiar las complicaciones clínicas derivadas del uso de hipoclorito de sodio, nos encontramos que el 61% de los odontólogos encuestados manifiestan que en alguna ocasión han sufrido alguna complicación (fundamentalmente daños en las ropas, piel y mucosas). Las complicaciones derivadas del uso de hipoclorito sódico, fue mayor en el grupo de alta experiencia, siendo las diferencias no significativas ($P > 0,05$).

Tabla 5: Empleo de dique de goma y Complicaciones del NaOCl.

Aislamiento Absoluto	Experiencia > 8 años	Experiencia < 8 años	n (%)
Dique de goma siempre	27(60%)	48(75%)	75(69%)
Dique de goma No siempre	18(40%)	16(25%)	34(31%)
Complicaciones NaOCl	28(62%)	39(60%)	67(61%)
Ninguna Complicación	17(38%)	25 (40%)	42(39%)

Estado Pulpar y Presencia de Periodontitis Apical:

La Tabla 6 representa el porcentaje de odontólogos que tienen en cuenta el estado del tejido pulpar de la pieza o la presencia de periodontitis apical en sus protocolos de irrigación. El 24% de los odontólogos siempre tiene en cuenta el estado del tejido pulpar en su protocolo de irrigación. Por otro lado, el 26% de ellos, tiene en cuenta la presencia o ausencia de periodontitis apical, para la limpieza y desinfección de los conductos.

Al comparar los resultados en función del grado de experiencia, los que presentan alta experiencia tienen más en cuenta el diagnóstico pulpar o periapical de la pieza para el protocolo de irrigación que los que poseen baja experiencia. Estas diferencias no fueron significativas ($P > 0,05$).

Tabla 6: Tejido pulpar y periapical.

	Experiencia > 8 años	Experiencia < 8 años	n (%)
Tejido Pulpar en cuenta	13(28%)	14(21%)	27(24%)
Tejido pulpar No en cuenta	33(72%)	50(79%)	88(76%)
Periodontitis Apical en cuenta	15(33%)	14(21%)	29(26%)
Periodontitis Apical no en cuenta	30(66%)	50(78%)	80(74%)

Tipo de Aguja:

Al preguntar a los odontólogos por el uso de agujas de irrigación de salida lateral, el 87% de ellos manifiesta que las utilizan para la limpieza y desinfección de los conductos.

Al comparar los resultados obtenidos, no se encuentran diferencias significativas en función del grado de experiencia ni el tipo de formación ($P > 0,05$) (Tabla 7).

Tabla 7: Agujas de irrigación salida lateral.

Aguja salida lateral	Experiencia > 8 años	Experiencia < 8 años	n (%)
SI	40(88%)	55(86%)	95(87%)
NO	5(12%)	9(14%)	14(13%)
	Máster	Experto/ Curso	n (%)
SI	45(95%)	40(88%)	85(92%)
NO	2(5%)	5(12%)	7(8%)

Irrigación con presión negativa:

La Tabla 8 representa la utilización de sistemas de irrigación con presión negativa utilizada por los odontólogos. El 27% manifiesta que ha empleado en alguna ocasión sistemas de irrigación con presión negativa.

Al comparar los resultados obtenidos en función del grado de experiencia y del tipo de formación en Endodoncia, no se observan diferencias significativas entre ambos grupos ($P > 0,05$).

Tabla 8: Irrigación con presión negativa.

Irrigación presión negativa	Experiencia > 8 años	Experiencia < 8 años	n (%)
SI	15(33%)	15(23%)	30(27%)
NO	30(66%)	49(76%)	79(73%)
Irrigación presión negativa	Máster	Experto/ Cursos	n (%)
SI	18(38%)	12(26%)	30(32%)
NO	29(62%)	33(74%)	62(68%)

Activación del irrigante:

El 44% de los odontólogos encuestados manifiesta que siempre utilizan algún dispositivo para la activación del irrigante empleado durante su tratamiento de conductos. Entre los diferentes sistemas o métodos de activación del irrigante; el 19% utiliza activación manual mediante gutapercha, el 22% emplea una lima como instrumento para la activación. Entre los sistemas más novedosos, nos encontramos que el uso de dispositivos subsónicos es utilizado por el 20% de odontólogos y el 16% utiliza dispositivos ultrasónicos. Además, el 10% emplea otros métodos tales como calor o no especifican cuales (Tabla 9).

Al comparar los resultados obtenidos de acuerdo con el grado de experiencia no se observan diferencias significativas en la activación del irrigante ($P>0,05$).

Tabla 9: Método y activación del irrigante.

Activación del irrigante	n (%)
Activación del Irrigante siempre	48(44%)
No siempre activan el irrigante	61(56%)
Método de activación	n (%)
Gutapercha	22(20%)
Lima	25(22%)
Dispositivo Subsónico	21(19%)
Dispositivo Ultrasónico	18(16%)
Otros	10(10%)

En la Tabla 10 se observan los resultados al enfrentar los diferentes métodos de activación, observamos que el 54% de los odontólogos con baja experiencia utilizan los sistemas tradicionales de activación, activación manual con gutapercha o lima. Por el

contrario, el 33% de los que poseen una alta experiencia utilizan estos métodos. Por lo tanto, se observaron diferencias significativas entre ambos grupos (P=0,03).

Tabla 10: Activación con Gutapercha/Lima.

Método de activación	Experiencia > 8 años	Experiencia < 8 años	n (%)
Gutapercha/Lima	15(33%)	35(54%)	50(46%)
Otros Métodos	30 (66%)	29(46%)	59(54%)

VI. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue evaluar los protocolos de irrigación utilizados en endodoncia por odontólogos españoles. Para obtener dicha información se realizan estudios observacionales a través de encuestas.

La mayor parte de las preguntas de la encuesta utilizada en este estudio se basaban en las formuladas en un estudio similar llevado a cabo en Alemania¹⁵ (preguntas 1,2,3, 6,7,8,9,10,11,12). Sin embargo, añadimos preguntas relacionadas con la especialización en el área endodóntica (preguntas 4,5), el diagnóstico pulpar y/o periapical del diente a tratar (preguntas 13,14,19), el empleo de sistemas de activación del irrigante (preguntas 15,16,21,22) y los métodos de seguridad utilizados durante el tratamiento (preguntas 17,18,20). Se han llevado a cabo otras encuestas en España para conocer diferentes hábitos de los odontólogos en Endodoncia^{16,17}. Sin embargo, está es la primera que analiza de forma específica los protocolos de irrigación utilizados por los odontólogos españoles.

La muestra en este estudio (n = 109) fue similar a otros estudios publicados con el mismo objetivo y la tasa de respuesta general alta (95 %). Coincidimos con otros estudios en la mayor representación femenina de la muestra^{16,18}. La respuesta de mujeres representa el 67% (n=76), mientras que los hombres representaron el 32% (n=33), esto podría deberse al cambio de ciclo con respecto al sexo observado durante los últimos años en la profesión.

La experiencia media de los odontólogos era de 8,82 años (DE= 7,92). Para mejorar el análisis de los resultados obtenidos, dividimos la muestra en dos grupos de acuerdo con el grado de experiencia, un grupo de alta experiencia representado por 45 odontólogos (41%) y otro de baja experiencia representado por 64 odontólogos (59%). Además, realizamos otra división en función al tipo de formación en endodoncia, correspondiendo los formados en Máster a 47 odontólogos (43%), formados en cursos y experto a 45 odontólogos (41%) y 17 (16%) odontólogos no presentaban formación en endodoncia. El número de endodoncias semanales fue de $8,15 \pm 8,58$.

El protocolo clínico de irrigación que tomamos como referencia al estar basado en la evidencia científica actual fue el protocolo respaldado por numerosos artículos científicos y libros de alto impacto ^{14,19,20}

El 97% de los odontólogos eligieron el hipoclorito de sodio como irrigante principal en sus endodoncias, no habiendo ningún odontólogo con baja experiencia que utilice otra sustancia de forma principal para la limpieza y desinfección de los conductos radiculares. Esta circunstancia nos indica que los odontólogos españoles irrigan principalmente con la sustancia irrigadora por excelencia. Por lo tanto, podemos destacar que las nuevas generaciones formadas en la especialidad de la endodoncia utilizan para la desinfección la sustancia más indicada para ello ^{14,20}, lo cual podría explicarse debido a la formación y actualización en base a la evidencia actual de los odontólogos con baja experiencia. Sin embargo, hay una serie de factores que modifican la efectividad del hipoclorito, además de no existir una sustancia ideal que cumpla todos los objetivos, por lo tanto, debe combinarse con otras sustancias. ¹⁰

Como sustancia complementaria, para lubricar instrumentos, reblandecer dentina y mejorar la efectividad del hipoclorito de sodio, el 83% de los odontólogos encuestados utiliza EDTA, siendo esta la sustancia más indicada como complemento al hipoclorito, para eliminar el barrillo dentinario o smear layer, mejorar las funciones del hipoclorito y lubricar y favorecer la acción de las limas utilizadas para la conformación del conducto. ^{21,22}

A mayor concentración de hipoclorito de sodio, mejores son sus propiedades solventes y antibacterianas ². El 68,8% de los odontólogos utilizan una concentración del 4% o superior (directamente de la botella). Sin embargo, al comparar los

resultados obtenidos en función de la experiencia, obtuvimos que, a mayor experiencia, menor es la concentración utilizada de hipoclorito sódico, posiblemente debido al miedo de extrusión al periápice y complicaciones derivadas de su uso experimentadas probablemente con los profesionales con más experiencia a lo largo de su actividad laboral. Estos datos coinciden con los estudios llevados a cabo en Alemania, donde la concentración utilizada está relacionada con los años dedicados a la profesión ¹⁵. Esto se puede deber no a la concentración de la solución irrigadora sino al uso de elementos o hábitos no seguros en el protocolo de desinfección como puede ser el uso de agujas de salida en extremo o llevar la aguja a longitudes no recomendadas ²³. Por el contrario, otros estudios señalan, que concentraciones mayores al 2,5% de hipoclorito sódico no han demostrado ser más eficaces. ¹⁴

Para la irrigación de dientes con desarrollo radicular incompleto, observamos que los odontólogos encuestados varían su protocolo de irrigación, ya que el 59% sigue utilizando el hipoclorito sódico como sustancia irrigadora principal, sin embargo, el 32% reconoce usar clorhexidina para esta situación clínica y el 41% utiliza otros irrigantes para ello. Por tanto, no existe unanimidad en el protocolo de irrigación en dientes con ápice abierto entre los odontólogos españoles. Numerosos estudios señalan al hipoclorito como el irrigante por excelencia, recomendando ser cuidados con su uso, evitando así posibles efectos adversos. ²⁰ Por el contrario, otros estudios señalan como alternativa el uso de clorhexidina como el irrigante principal en dientes con ápice abierto, agrandamiento del foramen o perforación radicular, debido a su mayor biocompatibilidad y menor citotoxicidad en comparación con el hipoclorito sódico. ²⁴ En esta situación clínica, el uso de clorhexidina puede estar indicada, siendo en este caso muy importante la concentración utilizada, debiéndose ser al 2% para que su acción antibacteriana sea eficaz. ²

El 75% de los encuestados no tienen en cuenta durante su protocolo de irrigación el diagnóstico pulpar y/o periapical de la pieza a tratar. Estos datos se encuentran en concordancia con los obtenidos en la encuesta llevada a cabo en Alemania, donde un elevado porcentaje de odontólogos declararon no tener en cuenta estas situaciones clínicas en sus protocolos de irrigación. ¹⁵ Según la evidencia científica actual, en situación clínica de necrosis pulpar y periodontitis apical, deben usarse las mayores concentraciones de hipoclorito sódico dentro del rango recomendado, para eliminar

por completo el material necrótico y promover la cicatrización y regeneración del periápice libres de bacterias.²⁵

Centrándonos en la activación del irrigante, el 44% de los odontólogos encuestados reconoce activar siempre sus sustancias irrigadoras. La efectividad del hipoclorito sódico se ve afectada por diferentes factores como son la concentración, la temperatura o el pH. La activación del irrigante permite una mayor eficacia de este, permitiéndonos obtener mejores resultados a largo plazo.²⁶ El alto porcentaje de odontólogos españoles que de forma errónea no activan siempre el irrigante, podría deberse a la falta de actualización en base a la evidencia actual. No obstante, no se observan diferencias significativas en función al grado de experiencia. Por tanto, descartando esta hipótesis, otros factores como el tiempo disponible para llevar a cabo sus tratamientos o la ausencia de material específico para la activación podrían ser las posibles causas de tal error.

Analizando el método de activación utilizado, el 19% utiliza activación manual mediante gutapercha, el 22% emplea una lima como instrumento para la activación, el uso de dispositivos subsónicos es utilizado por el 20% de odontólogos y el 16% utiliza dispositivos ultrasónicos. Además, el 10% emplea otros métodos tales como calor o no especifican cuales. Por ello, podemos afirmar que no existe concordia en el método utilizado para la activación del irrigante entre los odontólogos encuestados. Numerosos estudios señalan que no existe un método mejor que otro, pudiendo conseguirse la misma limpieza y desinfección de las paredes de dentina y eliminación de la capa residual utilizando sistemas tradicionales como activación manual con lima o gutapercha o sistemas más novedosos como la activación con dispositivos subsónicos o ultrasónicos.^{2,12} Por el contrario, otros estudios indican que la activación con sistemas subsónicos o ultrasónicos consigue mejores resultados clínicos a largo plazo.²⁶

Al comparar los resultados obtenidos en función al grado de experiencia, obtuvimos que los odontólogos con baja experiencia utilizan más para la activación los métodos tradicionales como activación manual con lima o gutapercha. En cambio, los odontólogos con experiencia alta se decantan por la utilización de dispositivos subsónicos y ultrasónicos ($P < 0,05$). Esta circunstancia podría deberse al mayor poder adquisitivo que presentan los odontólogos con experiencia alta.

Los sistemas de irrigación con presión negativa, donde el irrigante es llevado al interior del conducto por una jeringa y es aspirado en la región apical por una microcánula, han sido utilizados en alguna ocasión por el 27% de los odontólogos españoles. Estos sistemas permiten una renovación continua del irrigante, además de tratarse del sistema más seguro evitando su extrusión a través del foramen apical, por lo tanto, su inusual empleo entre los odontólogos podría deberse a su elevado coste o al desconocimiento de métodos similares más económicos como las microcánulas de Roeko, así como al desconocimiento de sus ventajas o formación no actualizada conforme a la evidencia actual.^{13,27}

Siguiendo con el análisis de dispositivos utilizados durante los protocolos de irrigación en endodoncia, el 87% de los odontólogos ha utilizado agujas de irrigación de salida lateral para la limpieza y desinfección de sus conductos, no observándose diferencias significativas al comparar los grupos de acuerdo con su experiencia ni el tipo de formación. Este tipo de agujas son las más recomendadas, ya que evitan el riesgo de extrusión al periápice y los potenciales efectos adversos del hipoclorito.^{2,14} Por tanto, la mayoría de odontólogos españoles encuestados se encuentran al tanto en la evidencia científica al respecto. Sin embargo, existe un alto porcentaje que siguen empleando agujas no seguras que pueden ocasionar extrusión del irrigante, daños en piel y mucosas, alergias, etc.²³

Por último, pero no menos importante, nos centraremos en el aislamiento utilizado durante el tratamiento endodóntico. Un 69% de los odontólogos refieren que siempre utilizan aislamiento absoluto mediante dique de goma en la realización de sus tratamientos endodónticos. Pese a tratarse de un porcentaje elevado, hemos de recordar que el uso de dique en endodoncia es obligatorio, siendo su uso fundamental y muy importante para evitar complicaciones derivadas del uso de hipoclorito de sodio, así como la contaminación del conducto radicular desde el medio oral, y que por lo tanto la no utilización de este dispositivo además de estar incumpliendo la *lex artis*, está influyendo negativamente en los niveles de calidad efectuados durante los tratamientos endodónticos. Por tanto, existe un alto porcentaje que siguen realizando tratamientos endodónticos sin emplear dique de goma pudiendo ocasionar daños sus pacientes derivados del uso del hipoclorito de sodio y sin llevar a cabo sus tratamientos en las mejores condiciones de asepsia y calidad.^{28,29}

VII. CONCLUSIONES

- 1) La mayoría de los odontólogos españoles utilizan hipoclorito de sodio durante su protocolo de irrigación como sustancia principal y EDTA como sustancia complementaria (97% hipoclorito y 83% EDTA).
- 2) Todos los odontólogos con baja experiencia utilizan hipoclorito como sustancia irrigadora principal ($P=0,04$).
- 3) La concentración de hipoclorito sódico utilizada es más alta por los odontólogos con baja experiencia que entre los que presentan alta experiencia. ($P> 0,05$).
- 4) La clorhexidina es utilizada fundamentalmente en dientes con desarrollo radicular incompleto, no existiendo unanimidad en el protocolo de irrigación en dicha situación clínica. Siendo el hipoclorito más utilizado entre odontólogos con baja experiencia ($P> 0,05$).
- 5) Solo el 25% de los odontólogos españoles tienen suficientemente en cuenta el estado del tejido pulpar y periapical de la pieza en su protocolo de irrigación.
- 6) La activación de la sustancia irrigadora no está instaurada de forma habitual durante los protocolos de irrigación llevados a cabo.
- 7) Entre los métodos de activación, los odontólogos con alta experiencia se decantan más por dispositivos subsónicos y ultrasónicos. ($P=0,03$).
- 8) La irrigación con presión negativa es poco utilizada por los odontólogos españoles (27% ha utilizado irrigación con presión negativa).
- 9) Siguen realizándose tratamientos endodónticos sin emplear aislamiento absoluto.
- 10) El tipo de formación adquirida no parece influir en los protocolos de irrigación llevados a cabo.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

-
- ¹ American Association of Endodontists. Glossary of Endodontic Terms. 7th ed. Chicago: AAE; 2003.
- ² Segura JJ. Temario asignatura “Operatoria Dental y Endodoncia Avanzadas”. Master Oficial Odontología Restauradora, Estética y Funcional. Universidad de Sevilla. <https://personal.us.es/segurajj/g>
- ³ Chong BS, Rhodes JS. Endodontic surgery. Br Dent J. 2014;216(6):281-90.
- ⁴ Walton RE, Torabinejad M. Principles and practice of endodontics. Philadelphia: WB Saunders; 1989;36-8.
- ⁵ Tronstad L. Clinical endodontics. New York: Thieme Medical Publ; 1991.
- ⁶ Meister F, Lomemel T, Gerstein H. Diagnosis and possible causes of vertical root fracture. Oral Surg 1980; 49(3):243-53
- ⁷ Hülsmann M, Peters O, Dummer P. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. Endodontic Topic, 2005;10:36-76.
- ⁸ Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin North Am. 1974;18(2):269-296,
- ⁹ Cohen B. Las vías de la pulpa. 7ma. edición. Editorial Harcourt. España. 1999
- ¹⁰ Jiménez Rubio A, Segura JJ, Llamas R, Jiménez Planas A, Guerrero JM, Calvo JR. In vitro study of the effect of sodium hypochlorite and glutaraldehyde on substrate adherence capacity of macrophages. J Endod 1997; 23(4):205-8.
- ¹¹ Svec TA, Harrison JW. Chemomechanical removal of pulpal and dentinal debris with sodium hypochlorite and hydrogen peroxide versus normal saline solution. J Endod 1977; 3(2):49-53.
- ¹² Cheung GSP, Stock CJR. In vitro cleaning ability of root canal irrigants with and without endosonics. J Endod 1993; 26(6):334-43.
- ¹³ Mitchell RP, Yang S-E, Baumgartner JC. Comparison of apical extrusión of NaOCl using the EndoVac or needle irrigation of root Canals. J Endod 2010; 36(2):338-41
- ¹⁴ Canalda Sahli C, Brau Aguadé E, editors. Endodoncia : técnicas clínicas y bases científicas . 4^a ed. Barcelona; Elsevier; 2019.
- ¹⁵ Willershausen I, Wolf T, Schmidtman C, Berger V, Ehlers, B. Willershausen B: Survey of root canal irrigating solutions used in dental practices within Germany. J Endod 2015; 48(7):654–660

-
- ¹⁶ Alonso-Ezpeleta O, Martín-Jiménez M, Martín-Biedma B, López-López J, Forner-Navarro L, Martín-González J, et al. Use of antibiotics by Spanish dentists receiving postgraduate training in endodontics. *J Clin Exp Dent*. 2018;10(7): 687–95.
- ¹⁷ Rodríguez-Núñez A, Cisneros-Cabello R, Velasco-Ortega E, Llamas-Carreras JM, Torres-Lagares D, Segura-Egea JJ. Antibiotic use by members of the Spanish Endodontic Society. *J Endod*. 2009;35(9):1198-203
- ¹⁸ Dominguez-Jimenez L. Prescription of antibiotics in endodontics by general dentists. Cross sectional. 2020.
- ¹⁹ Haapasalo M, Shen Y, Wang Z et al. Irrigation in endodontics. *Br Dent J*. 2014;216(6):299–303.
- ²⁰ Rodríguez-Benítez S, Stambolsky Guelfand C, Martín-Jiménez M, Segura-Egea JJ. Root canal disinfection of immature dog teeth with apical periodontitis: Comparison of three different protocols. *J Clin Exp Dent*. 2014;6(4):357-63
- ²¹ Baldasso FER, Roletto L, Silva VDD, Morgental RD, Kopper PMP. Effect of final irrigation protocols on microhardness reduction and erosion of root canal dentin. *Braz Oral Res*. 2017; 15:31-40
- ²² Violich DR, Chandler NP. The smear layer in endodontics - a review. *Int Endod J*. 2010;43(1):2-15.
- ²³ Mehdipour O, Kleier DJ, Averbach RE. Anatomy of sodium hypochlorite accidents. *Compend Contin Educ Dent*. 2007;28(10):544-550
- ²⁴ Gomes BP, Vianna ME, Zaia AA, Almeida JF, Souza-Filho FJ, Ferraz CC. Chlorhexidine in endodontics. *Braz Dent J*. 2013;24(2):89-102
- ²⁵ Verma N, Sangwan P, Tewari S, Duhan J. Effect of Different Concentrations of Sodium Hypochlorite on Outcome of Primary Root Canal Treatment: A Randomized Controlled Trial. *J Endod*. 2019;45(4):357-363.
- ²⁶ Gołabek H, Borys KM, Kohli MR, Brus-Sawczuk K, Strużycka I. Chemical aspect of sodium hypochlorite activation in obtaining favorable outcomes of endodontic treatment: An in-vitro study. *Adv Clin Exp Med*. 2019;28(10):1311-1319.
- ²⁷ Urban K, Donnermeyer D, Schäfer E, Bürklein S. Canal cleanliness using different irrigation activation systems: a SEM evaluation. *Clin Oral Investig*. 2017;21(9):2681-2687
- ²⁸ Delgado Morón NM. Aislamiento total más que un requisito una obligación en odontología adhesiva. *Revista dentista y paciente*. 2012:22-26.
- ²⁹ Alrahabi M, Zafar MS, Adanir N. Aspects of Clinical Malpractice in Endodontics. *Eur J Dent*. 2019;13(3):450-458

IX. ANEXOS

IRRIGACIÓN EN ENDODONCIA

1. **GÉNERO:** Hombre Mujer

2. **EDAD (años):** _____

3. **¿Cuántos años lleva ejerciendo la profesión?** _____

4. **¿Cuántas endodoncias realizaría semanalmente?:** _____

5. **¿Ha realizado alguna formación en Endodoncia?:**
Máster Experto Curso Modular

a. **Años de duración de la especialización:** _____

6. **¿Cuál es el irrigante que utiliza más frecuentemente en sus endodoncias?**

- a) Hipoclorito de sodio (NaOCl).
- b) Clorhexidina (CHX)
- c) Peróxido de Hidrógeno (H2O2).
- d) Agua de cal
- e) Otros irrigantes: _____

7. **¿Con qué frecuencia utiliza NaOCl en sus tratamientos endodónticos?**

- a) Siempre.
- b) A menudo.
- c) A veces.
- d) Rara vez.
- e) Nunca.

8. **¿Cuál es la concentración que utiliza de NaOCl?**

- a) 0,5%.
- b) 1%.
- c) 3%.
- d) 4% o superior (directa de la botella)

9. **¿Con que frecuencia utiliza CHX en sus tratamientos endodónticos?**

- a) Siempre
- b) A menudo.
- c) A veces.
- d) Rara vez.
- e) Nunca.

10. **¿Cuál es la concentración que utiliza de CHX?**

- a) 0,1%.
- b) 0,2%.
- c) 2%.

Figura 1: Protocolos de Irrigación en Endodoncia.

11. ¿Con que frecuencia utiliza H₂O₂ en sus tratamientos endodóncicos?

- a) Siempre.
- b) A menudo.
- c) A veces.
- d) Rara vez.
- e) Nunca.

12. ¿Utiliza alguna solución complementaria junto a su irrigante principal?

- a) No.
- b) Si, EDTA
- c) Si, ácido cítrico.
- d) Si, otra solución: _____

13. ¿Tiene en cuenta si el tejido pulpar es necrótico o vital en la elección del irrigante utilizado y su concentración?

- a) Siempre.
- b) A menudo.
- c) A veces.
- d) Rara vez.
- e) Nunca.

14. ¿Tiene en cuenta la presencia de la posible existencia de periodontitis apical en la elección del irrigante empleado y su concentración?

- a) Siempre.
- b) A menudo.
- c) A veces.
- d) Rara vez.
- e) Nunca.

15. ¿Utiliza algún dispositivo para la activación del irrigante empleado?

- a) Siempre.
- b) A menudo.
- c) A veces.
- d) Rara vez.
- e) Nunca.

16. En caso de activar el irrigante, ¿Qué método o dispositivo utiliza?

- a) Activación manual con cono de gutapercha.
- b) Activación manual con lima.
- c) Dispositivo subsónico.
- d) Dispositivo ultrasónico.
- e) Otros: _____

Figura 2: Protocolos de Irrigación en Endodoncia.

17. ¿Emplea aislamiento absoluto (dique de goma) para la realización de sus tratamientos endodónticos?

- a) Siempre.
- b) A menudo.
- c) A veces.
- d) Rara vez.
- e) Nunca.

18. ¿Ha tenido alguna complicación utilizando NaOCl durante sus tratamientos?

- a) No, nunca.
- b) Sí, daño a las ropas.
- c) Sí, daño ocular.
- d) Sí, daños piel y mucosas.
- e) Sí, alergias (urticaria, edema, broncoespasmos).

19. En caso de realizar tratamiento de conductos en diente con desarrollo radicular incompleto y ápice de gran calibre, ¿Cuál es el irrigante que utiliza?

- a) Hipoclorito de sodio (NaOCl).
- b) Clorhexidina (CHX)
- c) Peróxido de Hidrógeno (H₂O₂).
- d) Agua de cal
- e) Otros irrigantes: _____

20. ¿Qué volumen de irrigante emplea aproximadamente por conducto?

- a) No lo tengo en cuenta.
- b) Entre 2 y 5 ml
- c) Entre 5 y 10 ml
- d) Entre 10 y 15 ml
- e) Otros: _____

21. ¿Utiliza aguja de irrigación de salida lateral?

- a) No.
- b) Sí.

22. ¿Ha empleado alguna vez en endodoncia irrigación con presión negativa?

- a) No.
- b) Sí.

Figura 3: Protocolos de Irrigación en Endodoncia.