Depósito Legal: ME2018000069
ISSN: 2665-0495
REVISTA DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y EXTENSIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
IDEULA
ODONTOLOGÍA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES MÉRIDA - VENEZUELA
Órgano divulgativo oficial del Departamento de Investigación, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes. Mérida,Venezuela

CASO CLÍNICO

IRRIGACIÓN ENDODÓNTICA CON SOLUCIÓN FISIOLÓGICA OZONIZADA EN PACIENTE ALÉRGICO AL HIPOCLORITO DE SODIO: REPORTE DE CASO

Vivas-Briceño, Ninoska[1]; Prato-Contreras, Kariney[2]; Bello-Vivas, Nicole[3]; García-Noguera, Mauren[4]

1 Residente del Postgrado de Endodoncia, Escuela de Odontología, Universidad José Antonio Páez. San Diego, Venezuela.
2 Odontólogo, Escuela de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad José Antonio Páez, San Diego,Venezuela.
3 Residente del Postgrado de Cirugía Bucal, Escuela de Odontología, Universidad José Antonio Páez. San Diego, Venezuela.
4 Odontólogo, Escuela de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo. Especialista en Salud y Desarrollo de Adolescentes y Gestión de Salud Pública, Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Autor de contacto: Ninoska Vivas Briceño
e-mail: odnivi0009@gmail.com

Cómo citar este artículo:

Vancouver: Vivas-Briceño N, Prato-Contreras K, Bello-Vivas N, García-Noguera M. Irrigación endodóntica con solución fisiológica ozonizada en paciente alérgico al hipoclorito de sodio: reporte de caso. IDEULA. 2026;(18): 48-66.

APA: Vivas-Briceño, N., Prato-Contreras, K., Bello-Vivas, N. y García-Noguera, M. (2026). Irrigación endodóntica con solución fisiológica ozonizada en paciente alérgico al hipoclorito de sodio: reporte de caso. *IDEULA*, (18), 48-66.

Recibido: 18/06/2026 **Evaluado:** 26/06/2026 **Aceptado:** 26/10/2026

RESUMEN

En pacientes alérgicos al hipoclorito de sodio (NaOCl), las alternativas terapéuticas para la irrigación endodóntica son sumamente limitadas, comprometiendo la antisepsia y la eliminación del barrillo dentinario. La solución fisiológica ozonizada, como protocolo coadyuvante alternativo, es una opción que elimina el riesgo de reacciones adversas graves. Se reporta el caso de un paciente masculino de 31 años que acudió a la consulta de la Clínica Integral del Adulto de la Universidad José Antonio Páez durante 2025, refiriendo dolor agudo, espontáneo y difuso en la zona anterosuperior izquierda, exacerbado ante estímulos

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

térmicos y la masticación, con antecedente médico de reacción alérgica grave generalizada durante un procedimiento dental con uso de hipoclorito de sodio. Al examen clínico intraoral, la unidad dentaria 23 se observó clínicamente sana; la prueba de percusión vertical y horizontal resultó positiva, y con dolor a la palpación apical. Se evidenció una zona radiolúcida difusa localizada a nivel periapical. Se estableció el diagnóstico de necrosis pulpar y periodontitis apical sintomática. El tratamiento endodóntico consistió en dos sesiones: en la primera se colocó una pasta de hidróxido de calcio como medicación intraconducto temporal; en la segunda se procedió a la obturación tridimensional utilizando agregado de trióxido mineral reparador en combinación con un cemento sellador. El seguimiento evolutivo, a nivel radiográfico, evidenció una respuesta tisular altamente favorable en los tejidos periapicales de soporte. La solución fisiológica ozonizada representa una alternativa terapéutica eficaz y segura gracias a su elevado poder oxidante, efecto bactericida y capacidad para estimular la reparación tisular periapical.

Palabras clave: endodoncia, desinfección, hipersensibilidad, irrigante, ozono medicinal, solución ozonizada.

ENDODONTIC IRRIGATION USING OZONATED SALINE SOLUTION IN A PATIENT ALLERGIC TO SODIUM HYPOCHLORITE: A CASE REPORT

ABSTRACT

In patients allergic to sodium hypochlorite (NaOCl), therapeutic alternatives for endodontic irrigation are extremely limited, compromising antisepsis and the removal of the smear layer. Ozonated saline solution, as an alternative adjunctive protocol, is an option that eliminates the risk of severe adverse reactions. We report the case of a 31-year-old male patient who presented to the Comprehensive Adult Clinic of the José Antonio Páez University in 2025, reporting acute, spontaneous, and diffuse pain in the left anterior maxillary region, exacerbated by thermal stimuli and mastication. He had a medical history of a severe generalized allergic reaction during a dental procedure using sodium hypochlorite. Intraoral clinical examination revealed tooth #23 to be clinically healthy; the vertical and horizontal percussion test was positive, and there was pain upon apical palpation. A diffuse radiolucent area was observed in the periapical region. A diagnosis of pulp necrosis and symptomatic apical periodontitis was established. Endodontic treatment consisted of two sessions: in the first, a calcium hydroxide paste was placed as a temporary intracanal medicament; in the second, three-dimensional obturation was performed using a reparative mineral trioxide aggregate in combination with a sealer cement. Radiographic follow-up demonstrated a highly favorable tissue response in the periapical supporting tissues. Ozonated physiological saline solution represents an effective and safe therapeutic alternative due to its high oxidizing power, bactericidal effect, and ability to stimulate periapical tissue repair.

Keywords: disinfection, endodontics, hypersensitivity, irrigant, medical ozone, ozonated solution.

IDEULA. Nro. 18 Julio-Diciembre 2026. pp. 48-66.
Caso Clínico

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

1. INTRODUCCIÓN

El éxito del tratamiento endodóntico depende de la erradicación de los microorganismos del sistema de conductos radiculares y de la prevención de la reinfección[1,2]. Para lograrlo, la preparación químico-mecánica es indispensable, estimándose que la irrigación intraconducto representa la mitad del éxito del procedimiento debido a la complejidad anatómica del sistema de conductos, que impide que los instrumentos mecánicos toquen la totalidad de las paredes dentinarias[1,2,3].

El hipoclorito de sodio (NaOCl) ha sido considerado el irrigante estándar en endodoncia debido a su excelente capacidad antimicrobiana y su propiedad única de disolver el tejido orgánico[1,2,3]. Sin embargo, su elevada citotoxicidad y su capacidad antigénica para desencadenar reacciones de hipersensibilidad inmunitaria representan una contraindicación absoluta en pacientes sensibilizados[4,5,6]. Aunque la prevalencia de la alergia al NaOCl es baja, las manifestaciones clínicas en pacientes sensibilizados pueden ser graves, incluyendo edema angioneurótico, ulceraciones de la mucosa, necrosis tisular inmediata, disnea por compromiso de la glotis y shock anafiláctico[4,5,6]. Ante este vacío terapéutico, el uso de irrigantes alternativos convencionales como la clorhexidina (CHX) resulta insuficiente, ya que carece de la capacidad de disolución tisular y de la potencia oxidativa necesaria frente a biopelículas complejas y microorganismos resistentes como el *Enterococcus faecalis*[2,3,7,8].

En este escenario, la solución fisiológica ozonizada (SFO) surge como una alternativa biocompatible y de alta eficacia[7,9,10]. El ozono medicinal (O3) es una forma alotrópica del oxígeno con un potencial de oxidación muy elevado[9,10,11,12]. Cuando se disuelve en solución fisiológica, su mecanismo de acción biológico se basa en la inducción de estrés oxidativo directo sobre la membrana citoplasmática y la pared celular de bacterias anaerobias, hongos y virus, provocando la lisis celular sin generar resistencia microbiana[9,10,11,12]. Asimismo, a nivel tisular, la SFO estimula

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

la angiogénesis, mejora la entrega local de oxígeno por parte de los hematíes y activa sistemas enzimáticos antioxidantes celulares, lo que acelera los procesos de cicatrización y reparación del hueso alveolar periapical[7,9,10,13].

A nivel de los conductos radiculares, la SFO muestra una capacidad antimicrobiana comparable a la de los irrigantes tradicionales como el NaOCl y la CHX, potenciada por su ausencia de mutagenicidad, baja citotoxicidad y excelente biocompatibilidad con las células periodontales, epiteliales y fibroblastos gingivales, estimulando la microcirculación local y optimizando la liberación de oxígeno en los tejidos mediante cambios reológicos en los eritrocitos[11,12]. La evidencia muestra que concentraciones de 2 a 4 mg/L reducen en un 98% la carga bacteriana de *Enterococcus faecalis*[3,9], además de estimular la proliferación de células de la pulpa dental[9]. La SFO presenta ventajas como su alta biocompatibilidad, ausencia de mutagenicidad, capacidad de estimular la reparación tisular y ausencia de resistencia microbiana; sus desventajas incluyen su corto tiempo de vida media, su nula capacidad de disolución de tejido orgánico y su menor efectividad en la erradicación pasiva de biopelículas maduras en comparación con el NaOCl[7,12, 17]. Sus indicaciones principales son la irrigación en pacientes con hipersensibilidad al NaOCl, como coadyuvante en protocolos de desinfección y en casos de necrosis pulpar con periodontitis apical; sus contraindicaciones son relativas y se limitan a la exposición de tejidos restaurativos durante procedimientos adhesivos[18].

En definitiva, ante pacientes con diagnóstico verificado de alergia o hipersensibilidad al NaOCl[4,6], la SFO representa un recurso terapéutico respaldado por ensayos clínicos aleatorios e investigaciones sistemáticas que validan un nivel de desinfección y cicatrización comparable al NaOCl, pero con total bioseguridad[1,10]. El propósito de este trabajo es reportar el manejo clínico y la evolución de un tratamiento endodóntico realizado exclusivamente con SFO en un paciente alérgico al NaOCl, contribuyendo a la literatura con un protocolo reproducible y seguro.

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

2. DESCRIPCIÓN DEL CASO

2.1. Diseño del estudio y consideraciones éticas

Se realizó una investigación de enfoque cualitativo, tipo descriptivo y retrospectivo, estructurada metodológicamente como un reporte de caso[14]. La misma se llevó a cabo en la Clínica Integral del Adulto de la Universidad José Antonio Páez, Estado Carabobo, Venezuela. El protocolo se rigió estrictamente bajo los principios éticos de la Declaración de Helsinki para la investigación médica en seres humanos[15]. El paciente firmó un consentimiento informado previo a los procedimientos, donde autorizó el uso de sus datos clínicos y el registro fotográfico/radiográfico exclusivamente para fines de publicación científica.

2.2. Presentación del caso clínico

Paciente masculino de 31 años de edad, de profesión bombero, quien acudió a la consulta odontológica por presentar dolor agudo, espontáneo y difuso en la zona anterosuperior izquierda, exacerbado ante estímulos térmicos y la masticación. Al realizar la anamnesis, el paciente refirió un antecedente médico de reacción alérgica grave generalizada (edema facial, eritema y disnea) durante un procedimiento dental previo en el cual se empleó hipoclorito de sodio. Este diagnóstico fue posteriormente confirmado por un servicio de alergología mediante la prueba cutánea (*prick test*). El paciente no refirió ningún antecedente familiar significativo, indicó un estilo de vida tranquilo con una dieta rica en proteínas (50%), carbohidratos (40%) y frutas y verduras (10%).

Al examen clínico intraoral, la Unidad Dentaria (UD) 23 se observó clínicamente sana, con la corona íntegra y sin presencia de restauraciones previas o lesiones cariosas y sin lesiones en tejidos blandos adyacentes, con sondaje periodontal de 2 mm en vestibular y 2 mm por palatino, hallazgo que se constató con precisión en el estudio radiográfico inicial (Figura 1). Las pruebas de sensibilidad pulpar térmica (frío) resultaron negativas, sin respuesta dolorosa, mientras que la

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

prueba de calor (aplicada transmitiendo con gutapercha previamente aumentada su temperatura) también dio una respuesta negativa. La prueba de percusión vertical y horizontal resultó positiva, y la palpación apical evidenció dolor. Evaluadas las características clínicas y los estudios radiográficos periapicales, se evidenció una zona radiolúcida difusa localizada a nivel periapical en la UD 23 (Figura 2). Con base en estos hallazgos, se estableció el diagnóstico pulpar de necrosis pulpar y el diagnóstico periapical de periodontitis apical sintomática. Se procedió a planificar el tratamiento endodóntico en dos sesiones clínicas para garantizar la correcta desinfección.

En la primera sesión se colocó una pasta de hidróxido de calcio como medicación intraconducto temporal. En la segunda sesión clínica, tras constatar que el paciente estaba asintomático, se procedió a la obturación tridimensional utilizando agregado de trióxido mineral (MTA) reparador (Marca: ProRoot MTA, Dentsply Sirona) en combinación con el cemento sellador MTA Fillapex (Marca: Angelus). La elección del MTA reparador como material de obturación del tercio apical se justifica por su capacidad de sellado hermético, su bioactividad y su estabilidad dimensional en contacto con los tejidos periapicales, mientras que el MTA Fillapex se empleó como sellador complementario para garantizar la adaptación a las irregularidades del conducto. Es importante destacar que el MTA Fillapex es un cemento sellador a base de resina, cuya formulación incluye partículas de MTA, pero no es un cemento biocerámico puro ni contiene MTA en su totalidad.



ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

Figura 1. Imágenes intraorales del paciente de estudio. La imagen A representa la fotografía intraoral lateral de la zona anterosuperior afectada. La imagen B muestra la vista oclusal de la misma zona, donde se aprecia la integridad coronaria de la UD 23 y la ausencia de lesiones cariosas o restauraciones previas.



Figura 2. Radiografía inicial periapical de la UD 23, donde se observa la presencia de una zona radiolúcida difusa a nivel apical compatible con periodontitis apical.

2.3. Protocolo de ozonización de la solución

Para garantizar la reproducibilidad del protocolo químico, se utilizó un generador de ozono medicinal estándar de grado médico (Marca: Ozonobaric P, certificado para aplicaciones estomatológicas). La sustancia irrigante se preparó mediante la insuflación directa de gas ozono medicinal (O3/O2) en un envase estéril de vidrio borosilicitado que contenía 250 mL de solución fisiológica (cloruro de sodio al 0.9%). El proceso de saturación se ejecutó a un flujo continuo de 0.5 L/min bajo una concentración de ozonización de 40 µg/mL (equivalente a una dosis terapéutica estándar) durante un tiempo de aplicación de 15 minutos continuos previos al acto operatorio. La solución fue resguardada de la luz directa y utilizada inmediatamente para evitar la degradación prematura del gas, asegurando su estabilidad y concentración biológica activa. La SFO presenta una tensión superficial baja, lo que facilita su penetración en las irregularidades del sistema de

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

conductos y en los túbulos dentinarios, mejorando la humectación de las paredes y el arrastre de detritos.

2.4. Procedimiento endodóntico

Se administró anestesia local infiltrativa (mepivacaína al 2% sin vasoconstrictor para disminuir riesgos sistémicos) y se procedió al aislamiento absoluto del campo operatorio con dique de goma para evitar cualquier contaminación microbiana exógena. Se realizó el acceso cameral de la UD 23 mediante fresas de carburo de alta velocidad y se rectificaron las paredes con fresa Endo-Z.

La longitud de trabajo se determinó mediante localización electrónica apical con un localizador de ápices (Marca: Root ZX, J. Morita), complementado con la confirmación radiográfica periapical. Se estableció una longitud de trabajo de 29 mm. La preparación biomecánica se realizó mediante una técnica Crown-Down híbrida, que combinó la instrumentación manual con limas de acero inoxidable y la instrumentación rotatoria con limas de níquel-titanio. La secuencia fue la siguiente: se inició con una lima n° 10 para la permeabilidad apical a 31 mm, arrojando como longitud de trabajo 29 mm; una vez realizada la primera fase, se determinó la lima maestra n° 35 a 29 mm. Se emplearon limas manuales de acero inoxidable para la conformación del tercio apical y limas rotatorias de NiTi para la conformación de los tercios medio y cervical, siguiendo un protocolo de Crown-Down que prioriza la eliminación de la interferencia dentinaria coronaria antes de avanzar hacia el tercio apical.

Durante toda la conformación del conducto radicular, se utilizó de manera exclusiva la SFO como agente irrigante, dispensada con jeringa endodóntica de 5 mL y aguja con salida lateral calibre 30G, manteniéndola en constante agitación e inundación del conducto (volumen total utilizado: 40 mL). La agitación de la SFO se realizó mediante activación sónica pasiva con un inserto de punta de polímero (Marca: EndoActivator, Dentsply Sirona), aplicado durante 30 segundos por cada cambio de instrumento, con el objetivo de optimizar la penetración del irrigante y la remoción del barrillo dentinario. No se empleó ningún coadyuvante basado en halógenos o NaOCl. Una vez

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

lograda la conductometría real de trabajo y completado el stop apical, se procedió al secado minucioso del conducto con puntas de papel estériles. Se procedió a colocar medicación intraconducto con hidróxido de calcio y anestesia (mepivacaína al 2%). Se programó cita posterior en 7 días, debido a la excelente desinfección y ausencia de exudado intraconducto lograda por la acción oxidativa inmediata de la solución ozonizada con la medicación intraconducto, se decidió realizar la obturación en la siguiente sesión, empleando la técnica de condensación lateral convencional utilizando cono principal de gutapercha n° 35 a 29 mm, más conos de gutapercha de menos calibre para dicha condensación y el cemento sellador MTA Fillapex (Angelus), un sellador a base de resina con partículas de MTA, logrando un sellado tridimensional óptimo. El corte de la gutapercha se realizó por debajo del nivel del límite amelocementario, con un instrumento de corte caliente, para garantizar la adecuada adaptación del material de restauración y evitar microfiltraciones. La cavidad de acceso fue restaurada de forma definitiva con resina compuesta fluida y microhíbrida en condiciones de aislamiento.

2.5. Evolución y seguimiento

La aplicación del protocolo de irrigación exclusivo con SFO (40 µg/mL por 15 minutos, con activación sónica pasiva) en la UD 23 demostró una alta eficacia clínica y biológica, caracterizada por la total ausencia de efectos adversos locales o sistémicos transoperatorios derivados del antecedente inmunoalérgico del paciente.

Durante la fase de preparación biomecánica, la inundación constante del conducto radicular con la SFO permitió mantener un campo operatorio libre de exudado hemorrágico. Las propiedades de tensión superficial baja y el flujo continuo de este irrigante facilitaron el arrastre mecánico de los detritos dentinarios. Inmediatamente después de concluir la instrumentación manual mediante la técnica Crown-Down híbrida, la inspección clínica evidenció paredes dentinarias limpias y un conducto completamente seco tras la introducción de puntas de papel estériles, lo que confirmó el cese del proceso inflamatorio agudo intraconducto y permitió realizar la obturación tridimensional en dos sesiones.

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

En el control clínico postoperatorio inmediato a las 24 horas, el paciente refirió una remisión absoluta del dolor agudo y espontáneo que motivó la consulta inicial. A la exploración física intraoral, no se observaron manifestaciones clínicas de hipersensibilidad (tales como eritema, edema de la mucosa vestibular, ulceraciones o reacciones alérgicas sistémicas). La palpación apical y la percusión vertical y horizontal resultaron negativas, confirmando la desactivación de los mediadores inflamatorios en el ligamento periodontal.

A nivel radiográfico, el seguimiento evolutivo evidenció una respuesta tisular altamente favorable en los tejidos periapicales de soporte:

Control inmediato postoperatorio: Se constató una obturación endodóntica tridimensional homogénea en toda la longitud de trabajo de la UD 23, con un sellado hermético del tercio apical mediante el uso de MTA y MTA Fillapex.

Control a los 7 días: El estudio radiográfico periapical mostró la persistencia de la estabilidad del material de obturación y los primeros indicios de reorganización en el espacio del ligamento periodontal. El paciente se reportó completamente asintomático y reincorporado a sus actividades cotidianas.

Control a los 30 días: La evaluación radiográfica demostró una disminución de la zona radiolúcida periapical inicial, caracterizada por el inicio de la neoformación del trabeculado óseo circundante y la progresiva delimitación y normalización de la lámina dura del alvéolo. Es importante destacar que, si bien a los 30 días no puede hablarse de una reparación ósea completa, los hallazgos radiográficos son compatibles con una resolución inicial del proceso inflamatorio y el inicio de los procesos de cicatrización periapical, lo que constató el éxito clínico y radiográfico del tratamiento a corto plazo (Figura 3). Se recomienda un seguimiento clínico y radiográfico mínimo de 12 meses para confirmar la reparación ósea definitiva.

IDEULA. Nro. 18 Julio-Diciembre 2026. pp. 48-66.
Caso Clínico

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

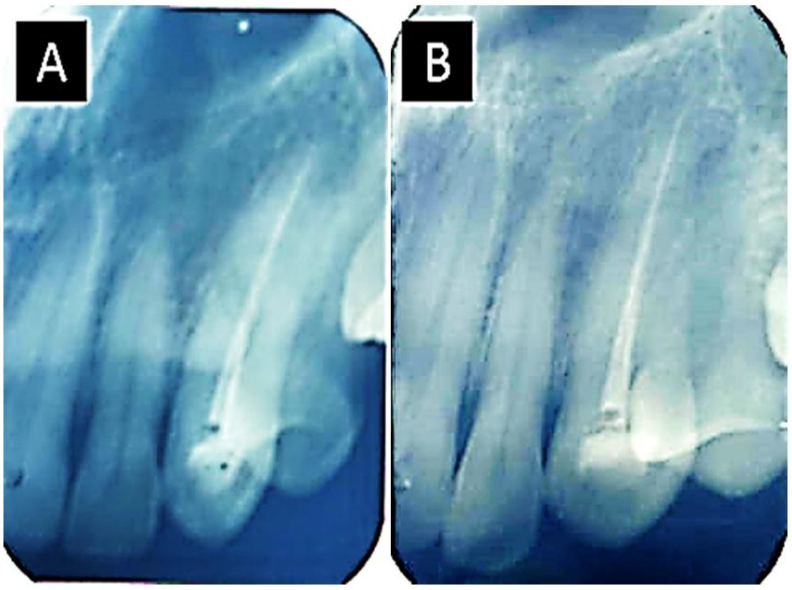


Figura 3. Controles radiográficos de seguimiento. La imagen A representa el control inmediato postoperatorio. La imagen B muestra la evolución a los 30 días, evidenciando el inicio de la regeneración ósea y normalización del ligamento periodontal. Se sugiere la realización de una radiografía de control con radiovisiografía (RVG) para una mejor nitidez y contraste en el seguimiento a largo plazo.

3. DISCUSIÓN

El tratamiento endodóntico de una unidad dentaria con diagnóstico de necrosis pulpar y periodontitis apical sintomática en un paciente con antecedentes confirmados de hipersensibilidad al NaOCl representa un verdadero desafío clínico. Aunque la preparación biomecánica es un pilar fundamental de la terapia, se estima que aproximadamente el 36% de la superficie total del conducto radicular permanece intacto tras el paso de las limas debido a la alta complejidad anatómica interna, haciendo que la irrigación química sea indispensable para lograr la desinfección[3]. En este contexto, la SFO se presenta como un agente irrigante alternativo dinámico, seguro y altamente biocompatible, ya que el ozono medicinal (O3) tiene la capacidad de disolverse en vehículos líquidos, desencadenando la liberación de especies reactivas de oxígeno (ROS) y productos de ozonización de lípidos (LOPs)[9,16]. Estos subproductos cuentan con un mecanismo de

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

acción antimicrobiano que se basa en un ataque oxidativo directo sobre las membranas lipídico-proteicas, rompiendo los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados, lo cual altera la permeabilidad celular e induce una lisis física instantánea, eliminando la resistencia microbiana[9,11,12].

La SFO ofrece ventajas significativas sobre la CHX en el contexto de pacientes alérgicos al NaOCl. Si bien la CHX tiene múltiples estudios que comprueban su acción antibacteriana, comparable al NaOCl en algunos escenarios[2,3,7,8], carece de la capacidad de disolución tisular y de la potencia oxidativa de la SFO, además de presentar citotoxicidad y potencial de generar resistencia microbiana. La SFO, en cambio, posee una alta biocompatibilidad, ausencia de mutagenicidad y capacidad de estimular la reparación tisular, lo que la posiciona como una alternativa superior en este contexto específico[9,10,11,12]. Sus desventajas incluyen su corto tiempo de vida media y su nula capacidad de disolución de tejido orgánico, lo que justifica su asociación con hidróxido de calcio en protocolos de múltiples sesiones[7,12,17]. Sus indicaciones son la irrigación en pacientes con hipersensibilidad al NaOCl y como coadyuvante en protocolos de desinfección; sus contraindicaciones son relativas y se limitan a la exposición de tejidos restaurativos durante procedimientos adhesivos[18].

La evidencia científica in vitro e in vivo advierte que el ozono en su presentación pasiva no debe considerarse un sustituto absoluto del NaOCl bajo condiciones anatómicas de rutina, ya que carece por completo de la capacidad para disolver restos pulpares orgánicos[7] y exhibe una efectividad significativamente menor en la erradicación de biopelículas bacterianas maduras en comparación con el NaOCl[7,12,17]. Tal limitante se atribuye a su corto tiempo de vida media y a su pobre penetración en las regiones más internas de los túbulos dentinarios, lo que permite la persistencia y posterior proliferación de la microbiota remanente[13]. No obstante, es precisamente ante estas limitaciones físicas y de sustantividad de la SFO donde cobra relevancia terapéutica la asociación estratégica con el hidróxido de calcio (Ca(OH)2) como medicación intraconducto temporal en un protocolo de múltiples sesiones. Esta combinación genera una sinergia biológica y microbiológica

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

indispensable. Mientras la SFO ejerce una potente acción oxidativa, bactericida y antiinflamatoria transoperatoria de efecto inmediato, la colocación inter-citas del Ca(OH)2 compensa la rápida degradación del ozono mediante una alcalinización tisular sostenida y una desinfección prolongada contra patógenos persistentes como *Enterococcus faecalis*, optimizando la respuesta celular periapical y consolidando un entorno ideal para la reparación ósea[1,10]. Es importante reconocer que la resolución de los síntomas y la desinfección observadas en este caso son el resultado de la acción combinada de la SFO, la instrumentación mecánica y la medicación intraconducto, y no exclusivamente de la SFO.

Estudios previos han reportado el uso de SFO como irrigante intracanal en endodoncia, pero su aplicación en pacientes con alergia confirmada al NaOCl es un escenario poco documentado, lo que constituye la novedad de este reporte[8,12].

En el presente reporte de caso, la agitación constante de la SFO durante la fase de preparación biomecánica fue un factor procedimental clave. En el protocolo aplicado a la UD 23, se mantuvo una inundación constante del conducto utilizando un volumen total de 40 mL de SFO a una concentración activa de 40 µg/mL, con activación sónica pasiva mediante EndoActivator. La literatura contemporánea confirma que la agitación física de los irrigantes ozonizados mediante activación sónica o ultrasónica pasiva (PUI) optimiza de forma drástica los resultados, logrando una reducción de la carga bacteriana de *E. faecalis* de hasta el 100%[3,12]. El fenómeno de microcorriente acústica y cavitación ultrasónica no solo rompe físicamente la arquitectura del biofilm, sino que arrastra mecánicamente los detritos y facilita el desprendimiento del barrillo dentinario (*smear layer*), despejando las entradas tubulares para permitir un mejor sellado hermético por parte de materiales obturadores biocompatibles a base de MTA[2,3]. Clínicamente, se ha demostrado mediante ensayos controlados aleatorizados que la activación sónica y ultrasónica del ozono intraconducto reduce significativamente la incidencia y la intensidad del dolor postoperatorio en dientes con diagnóstico de necrosis pulpar[10,18]. Esto concuerda con la excelente

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

evolución clínica del paciente, quien reportó una remisión total de la sintomatología dolorosa a las 24 horas del tratamiento, con pruebas de percusión y palpación apical completamente negativas.

La progresiva regeneración ósea y la normalización del espacio del ligamento periodontal observadas radiográficamente a los 7 y 30 días postoperatorios respaldan el papel de la ozonoterapia como un potente inductor de la reparación tisular. A diferencia de los antisépticos tradicionales que ejercen una toxicidad celular indiscriminada, la SFO a concentraciones médicas controladas actúa bajo un modelo de hormesis biológica[16]. Concentraciones de 2 a 4 mg/L mejoran la viabilidad y estimulan la proliferación de células del ligamento periodontal y de la pulpa dental[9]. Al entrar en contacto con fluidos biológicos, el ozono induce un estímulo oxidativo leve y transitorio que a nivel celular provoca la disociación del factor de transcripción Nrf2 de su proteína represora Keap1, permitiendo su translocación al núcleo celular para unirse a los elementos de respuesta antioxidante (ARE)[9,18]. Este proceso promueve la transcripción de enzimas protectoras celulares endógenas como la superóxido dismutasa (SOD), la catalasa (CAT) y la glutatión peroxidasa (GPx)[9]. Paralelamente, el ozono atenúa de forma notable la vía de señalización proinflamatoria del NF-κB, lo que reduce la liberación de mediadores nociceptivos y citocinas inflamatorias (como IL-1β, IL-6 y TNF-α) implicadas en la destrucción ósea periapical (9). Finalmente, la ozonoterapia estimula la microcirculación local al inducir cambios reológicos en los eritrocitos, optimizando la entrega local de oxígeno y estimulando la síntesis de factores de crecimiento como el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y el factor de crecimiento transformante beta (TGF-β), esenciales para acelerar la angiogénesis, la osteogénesis y la reparación del hueso alveolar[9,10]. Es importante destacar que, si bien a los 30 días no puede hablarse de una reparación ósea completa, los hallazgos radiográficos son compatibles con una resolución inicial del proceso inflamatorio y el inicio de los procesos de cicatrización periapical, lo que es consistente con la literatura que reporta una mejoría clínica temprana, pero que requiere de un seguimiento a largo plazo (mínimo 12 meses) para confirmar la reparación ósea definitiva.

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

A pesar de sus notables bondades, el clínico debe considerar una advertencia metodológica clave en la odontología restauradora contemporánea, según la cual, el uso de ozono medicinal inmediatamente antes de los procedimientos de restauración altera negativamente la interfase adhesiva a la dentina[18]. En tal sentido, la evidencia ha demostrado que la fuerte acción oxidativa del ozono daña la ultraestructura del colágeno dentinario y deja oxígeno libre residual que inhibe de manera directa la polimerización de los monómeros resinosos, disminuyendo significativamente la fuerza de unión microtraccional (μTBS) de los sistemas adhesivos[18]. En el presente caso, se previno con éxito esta complicación al limitar la irrigación con SFO estrictamente al interior del conducto radicular, evitando la exposición de las paredes de la cavidad de acceso coronario al agente oxidante. No obstante, es importante señalar que la prevención de esta complicación no depende únicamente del aislamiento absoluto con dique de goma, sino de una técnica rigurosa que confine el irrigante al espacio del conducto radicular y evite su contacto con las paredes de la cavidad de acceso que serán restauradas con materiales adhesivos. Otros factores, como el tiempo de exposición, la concentración del ozono y el protocolo de lavado posterior, también influyen en la interfase adhesiva. En este caso, se garantizó una restauración de resina compuesta hermética, estable y libre de fallos adhesivos a largo plazo.

En síntesis, los resultados clínicos y radiográficos obtenidos en este reporte de caso no solo respaldan la viabilidad de protocolos alternativos ante emergencias inmunoalérgicas graves por hipersensibilidad al NaOCl[5,7], sino que también convergen con la evidencia de ensayos clínicos que destaca las propiedades antiinflamatorias, analgésicas y bioestimuladoras de la ozonoterapia en el ámbito estomatológico[10,18]. Estudios semejantes han reportado el uso de SFO en endodoncia, pero la documentación de su aplicación en pacientes alérgicos al NaOCl es escasa, lo que resalta la importancia de este reporte como una contribución a la literatura[8,12]. No obstante, al contrastar nuestros hallazgos con investigaciones in vitro de diseño microbiológico, surge una aparente contradicción, según la cual las soluciones acuosas ozonizadas no son sustitutos adecuados del NaOCl debido a su nula capacidad de disolución de tejido orgánico y su menor efectividad en la erradicación pasiva de biopelículas bacterianas maduras en comparación con este agente

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

irrigante[17]. Pero, esta discrepancia metodológica se disipa clínicamente en el presente reporte, ya que el éxito terapéutico alcanzado, caracterizado por la remisión inmediata de la sintomatología dolorosa y el inicio de la reparación ósea apical a los 30 días, demuestra que las desventajas respecto a la disolución orgánica del ozono fueron superadas mediante la acción física de la instrumentación mecánica, complementada con la colocación intermedia de hidróxido de calcio[7,8]. Es importante destacar que la resolución de los síntomas y la desinfección observadas son el resultado de la acción combinada de la SFO, la instrumentación mecánica y la medicación intraconducto, y no exclusivamente de la SFO.

Por lo tanto, nuestros hallazgos consolidan la postura de que, si bien la SFO no debe considerarse un irrigante de reemplazo sistemático en tratamientos de rutina, sí constituye un protocolo alternativo seguro, biocompatible y altamente eficaz cuando el NaOCl está estrictamente contraindicado19. La excelente respuesta de cicatrización y ausencia de dolor postoperatorio del paciente corrobora los hallazgos de investigaciones contemporáneas que asocian la aplicación local del ozono con la bioestimulación de células periapicales, la atenuación de mediadores proinflamatorios y la aceleración de la osteogénesis local[10,18,19].

4. CONCLUSIONES

El empleo de solución fisiológica ozonizada constituye una alternativa terapéutica no farmacológica, dinámica y biocompatible de primera elección para la desinfección del sistema de conductos radiculares en pacientes con antecedentes de hipersensibilidad o alergia confirmada al hipoclorito de sodio. Bajo un protocolo técnico estandarizado y reproducible (concentración de 40 µg/mL por 15 minutos, con activación sónica pasiva), esta terapia demostró una alta eficacia clínica al eliminar la carga bacteriana, mitigar la sintomatología dolorosa transoperatoria y promover de forma acelerada la regeneración del hueso alveolar periapical, garantizando el éxito a largo plazo del tratamiento endodóntico sin comprometer la integridad sistémica del paciente. Se recomienda la realización de controles clínicos y radiográficos a largo plazo (mínimo 12 meses) para confirmar la reparación ósea definitiva.

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

DECLARACIONES

Conflicto de intereses: Los autores declaran que la investigación se llevó a cabo en ausencia de cualquier relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un posible conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Alelyani AA. Evaluation of smear layer removal and antimicrobial efficacy of intracanal herbal irrigants. J Pharm Bioall Sci. 2024;16: S3139-41. DOI: 10.4103/jpbs.jpbs_617_24

2. Mohammadi Z, Shalavi S, Kinoshita J, Giardino L, Gutmann JL, Banihashem Rad SA et al. A Review on Root Canal Irrigation Solutions in Endodontics. J Dent Mater Tech. 2021; 10(3): 121-132. DOI: 10.22038/jdmt.2021.56003.1431

3. Orozco-Gallego MJ, Pineda-Vélez EL, Rojas-Gutiérrez WJ, Rincón-Rodríguez ML, Agudelo-Suárez AA. Effectiveness of Irrigation Protocols in Endodontic Therapy: An Umbrella Review. Dent J 2025; 13: 273. DOI: 10.3390/dj13060273

4. Chung I, Ryu H, Yoon SY, Ha JC. Health effects of sodium hypochlorite: review of published case reports. EAHT. 2022; 37(1): e2022006. DOI: 10.5620/eaht.2022006

5. Gali§Kan Mk, Turkun M, Alper S. Allergy to sodiom hypochlorite during root canal therapy: a case report. Int Endod J 1994; 27: 163-167. DOI: 10.1111/j.1365-2591.1994.tb00247.x

6. Kaufman AY, Senia K. Hypersensitivity to Sodium Hypochlorite. J Endod. 1989; 15(5): 224-225. https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(89)80241-9/abstract

7. Doğan İlik M, Adıgüzel Ö, Goncharuk Khomyn M. Ozone applications in dentistry: A review. Int Dent Res 2025; 15(3): 222-236. DOI: 10.5577/intdentres.730

8. Mendes JF. Efectividad y aplicación del ozono en odontología - revisión en endodoncia. Ozone Ther Glob J 2020; 10(1): 197-205. DOI: 10.67442/46yth058

9. Jauregui C, Chike G, Khoshneviszadeh S and Killedar D. The use of ozone in oral health care: a narrative review of current evidence and clinical applications. Front Oral Health 2026; 7: 1846309. DOI: 10.3389/froh.2026.1846309

10. Almeida RB, Campos FU, Ramacciato JC, Peruzzo DC, Fernandes GV, Joly JC, et al. Effects of ozone therapy on postoperative pain, swelling, and trismus caused by surgical extraction of unerupted lower third mo lars: a double-blinded split-mouth randomized controlled trial. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2025;30 (3): e431-9. DOI:10.4317/medoral.26974

11. El Meligy OA, Elemam NM, Talaat IM. Ozone Therapy in Medicine and Dentistry: A Review of the Literature. Dent J 2023, 11, 187. DOI: 10.3390/dj11080187

12. Shetty N, Mathew T, Shetty A, Hegde MN, Attavar S. Ozonated water as an irrigant in disinfecting root canal systems – a systematic review. Evid Based Dent 2022. DOI:10.1038/s41432-022-0800-7

13. Veneri F, Filippini T, Consolo U, Vinceti M, Generali L. Ozone therapy in dentistry: An overview of the biological mechanisms involved (Review). Biomed Rep. 2024;21(2):115. DOI:10.3892/br.2024.1803

14. Marroquín-Soto C, Padilla-Avalos CA, Hernández-Sampieri R. Fundamentos metodológicos para investigación clínica en estomatología. Revista Estomatológica Herediana 2023; 33(1): 56-61. DOI: 10.20453/reh.v33i1.4429

15. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Ferney-Voltaire: AMM. 2024. Disponible en: https://www.wma.net/es/que-hacemos/etica-medica/declaracion-de-helsinki/. Fecha de descarga: 30-01-2025

16. Lietz-Kijak D, Skibicka K, Skomro P, Brodkiewicz A, Budkowska M, Kijak K, Gronwald H, Kijak K, Szczegielniak J, Bogacz K, Bitenc-Jasiejko A, Szczucka L, Garstka AA and Wójcik M (2026) Medical ozone: mechanisms, biological effects and clinical evidence—a narrative review. Front. Med. 13:1859221. DOI: 10.3389/fmed.2026.1859221

17. da Silva CBM; de Souza ICR, dos Santos Junior SM, Barbosa AFA, Alvares GR, et al. Is ozonated water a suitable alternative to NaOCl in root canal disinfection? Rev Odontol Bras Central 2023; 32(91): 213-225. DOI 10.36065/robrac.v32i91.1674

18. Rezaeianjam M, Khabazian A, Khabazian T, Ghorbani F, Abbasi T, Asghari S, et al. Efficacy of ozone therapy in dentistry with approach of healing, pain management, and therapeutic outcomes: a systematic review of clinical trials 2025; BMC Oral Health (2025) 25: 433. DOI: 10.1186/s12903-025-05790-0

ISSN: 2665-0495 Depósito Legal: ME2018000069
http://erevistas.saber.ula.ve/ideula

19. Leal-Rodríguez ML. Uso de ozono en estomatología: revisión de literatura. Arch Hosp Univ "Gen Calixto García" 2023; 11(1): 120-32. Disponible en: https://revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/1088