



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO ESPECIALIDAD DE ENDODONCIA

TESIS

PLAN DE TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO SUGERIDO POR DIFERENTES MÉDICOS ESPECIALISTAS EN CASOS DE EXTRUSIÓN DE NaOCI DURANTE LA TERAPIA ENDODÓNTICA

PRESENTA:

CIRUJANO DENTISTA NANCY AGUILAR RODRÍGUEZ

PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

ASESOR:

CIRUJANO DENTISTA ESPECIALISTA EN ENDODONCIA ADRIANA LUCÍA ARENAS PÉREZ

ASESOR METODOLÓGICO:

MAESTRO EN CIENCIAS HÉCTOR RUIZ REYES

ASESOR EXTERNO:

CIRUJANO DENTISTA ESPECIALISTA EN ENDODONCIA DIANA RODRÍGUEZ ZARAGOZA

Morelia Michoacán, México. Marzo de 2015.



UNIVERSIDAD MICHUACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO ESPECIALIDAD DE ENDODONCIA

TESIS

**PLAN DE TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO SUGERIDO POR DIFERENTES MÉDICOS
ESPECIALISTAS EN CASOS DE EXTRUSIÓN DE NaOCI DURANTE LA TERAPIA
ENDODÓNTICA**

PRESENTA:

CIRUJANO DENTISTA NANCY AGUILAR RODRÍGUEZ

PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

ASESOR:

CIRUJANO DENTISTA ESPECIALISTA EN ENDODONCIA ADRIANA LUCÍA ARENAS PÉREZ

ASESOR METODOLÓGICO:
MAESTRO EN CIENCIAS HÉCTOR RUIZ REYES

ASESOR EXTERNO:

CIRUJANO DENTISTA ESPECIALISTA EN ENDODONCIA DIANA RODRÍGUEZ ZARAGOZA

Morelia Michoacán, México. Marzo de 2015.

AGRADECIMIENTOS.

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo.

A mi madre, a mi padre+ de manera muy especial que con su demostración ejemplar me han enseñado a no desfallecer, ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A mi hermana América, por su apoyo incondicional, a todos mis compañeros de trabajo y amigos, de igual manera agradezco a mis profesores que durante toda mi carrera profesional han aportado con un granito de arena a mi formación y en especial a mis profesores de post grado, la Dra. Adriana Arenas quien por su motivación y apoyo ha sido pieza fundamental para lograr este trabajo, Dr. Alberto Martín Loeza, Dr. Fernando Fernández, Dra. Sara García, Dr. Miguel Tapia, Dra. Esmeralda Ruíz, por concederme su paciencia, dedicación y enseñanza.

De igual manera agradecer a mi profesor de investigación, el Maestro Héctor Ruíz Reyes, por su visión crítica, por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos que ayudan a formarte como persona e investigador, por su gran dedicación, conocimientos y amor a su trabajo.

Mi más grande y profundo agradecimiento para la Dra. Diana Rodríguez Zaragoza por su gran esfuerzo y dedicación en el presente trabajo de investigación y su vida profesional, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia, amistad y su motivación ha logrado en mí poder terminar mis estudios con éxito.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en todo momento. Algunas están aquí conmigo y otras en mi recuerdo y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por ser parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Para todos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

ÍNDICE GENERAL.

CONTENIDO	PAGINA
LISTA DE TABLAS Y GRAFICOS	III;Error! Marcador no definido.
LISTA DE FIGURAS	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES GENERALES.....	5
2.1 MICROBIOLOGIA ENDODÓNTICA.....	5
2.2 BIOFILM.....	7
3. IMPORTANCIA DE LA IRRIGACIÓN EN ENDODONCIA	10
3.1 IMPORTANCIA DE LAS TECNICAS DE IRRIGACIÓN.....	12
3.2 SOLUCIONES QUÍMICAS UTILIZADAS PARA LA IRRIGACIÓN DE CONDUCTOS.....	15
3.3 HIPOCLORITO DE SODIO.....	16
4. ANTECEDENTES ESPECIFICOS.....	25
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	33
6. JUSTIFICACION.....	36
7. HIPOTESIS DE TRABAJO.....	38
8. OBJETIVO GENERAL	39
8.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	39
MATERIALES Y METODOS.....	40
METODOLOGIA.....	42
RESULTADOS.....	44
DISCUSION.....	65
CONCLUSIONES.....	71
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	72

LISTA DE TABLAS Y GRAFICOS

	CONTENIDO	PAGINA
TABLA 1	PROTOCOLO DE TRATAMIENTO PARA LA EXTRUSION DE NaOCl	36
TABLA 2	LISTA DE LOS PROFESIONALES DE LA SALUD ENCUESTADOS	44
TABLA 3	RESUMEN DE LOS PRINCIPALES EVENTOS CELULARES, VASCULARES Y MOLECULARES	58
TABLA 4	TRATAMIENTO PALEATIVO Y FARMACOLOGICO INMEDIATO	59
GRAFICO 1	AINES MAS RECOMENDADOS POR LOS PROFESIONALES DE LA SALUD	59
GRAFICO 2	ANALGESICOS OPIODES RECOMENDADOS POR LOS PROFESIONALES DE LA SALUD	60
TABLA 5	ANTIBIOTICOS RECOMENDADOS POR LOS PROFESIONALES DE LA SALUD	61
GRAFICO 3	CORTICOESTEROIDES SUGERIDOS POR LOS PROFESIONALES DE LA SALUD	62
TABLA 6	DOSIS DE ANALGESICOS SUGERIDOS POR ALGUNOS PROFESIONALES DE LA SALUD	62
TABLA 7	DOSIS DE ANTIBIOTICOS SUGERIDOS POR ALGUNOS PROFESIONALES DE LA SALUD	63
TABLA 8	DOSIS DE CORTICOESTEROIDES SUGERIDOS POR ALGUNOS PROFESIONALES DE LA SALUD	63
TABLA 9	OTROS MEDICAMENTOS PARA TRATAR LA EXTRUSION	64

LISTA DE FIGURAS

	CONTENIDO	PAGINA
FIGURA 1	BACTERIAS MAS FRECUENTES PRESENTES EN EL CONDUCTO RADICULAR	6
FIGURA 2	ETAPAS DEL DESARROLLO DEL BIOFILM	8
FIGURA 3	JERINGA HIPODERMICA DESECHABLE, CON LA CUAL SE LLEVA A CABO LA TECNICA MANUAL	12
FIGURA 4	AGUJA CON EL PUERTO DE DISPERSION MEDIANTE SONDAS	13
FIGURA 5	PUNTA DEL SISTEMA ENDO EZE	13
FIGURA 6	EL IRRIGANTE FLUYE Y ES CONTINUAMENTE REEMPLAZADO	14
FIGURA 7	METABOLISMO CELULAR	19
FIGURA 8	MAGNIFICACION 4X MOSTRANDO UN HUESO NO TRATADO	23
FIGURA 9	DAÑOS OCASIONADOS POR EL NaOCI	24
FIGURA 10	A)VISTA LATERAL DEL PACIENTE 6 DIAS DESPUES DE LA EXTRUSION DE NaOCI B)RX PERIAPICAL QUE MUESTRA LA LESION APICAL UN AÑO ANTES DE LA EXTRUSION DE NaOCI	26
FIGURA 11	A)VISTA DEL PACIENTE POSTERIOR A LA EXTRUSION DE NaOCI B)EXAMEN CLINICO C)VISTA DEL PACIENTE POSTERIOR AL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS	30
FIGURA 12	A)RX INICIAL B) Y C) RX FINALES, POSTERIORES AL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS	32
FIGURA 13	REPRESENTA LA ALTERACION CELULAR, CAUSADA POR LA TOXICIDAD DEL NaOCI	34
FIGURA 14	PROCEDIMIENTO DEL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES	42
FIGURA 15	PROFESIONALES DE LA SALUD QUE PARTICIPARON EN LA ENCUESTA	40
FIGURA 16	IMPLICATIONS AND MECHANISM OF ACTION OF GABAPENTIN IN NEUROPATHIC PAIN	62

RESUMEN.

ANTECEDENTES: El Hipoclorito de Sodio (NaOCl) es una solución química muy utilizada en la irrigación de conductos radiculares, debido a sus propiedades antibacterianas, disolución y arrastre de tejidos. No obstante, con el uso de dicha solución ocurre el riesgo de extruirla hacia los tejidos periapicales, induciendo necrosis tisular e incluso puede llegar a dañar el nervio trigémino, debido a su alta citotoxicidad y potencial cáustico.

En la literatura se han publicado algunos casos clínicos describiendo los daños potenciales que el accidente por extrusión de NaOCl puede provocar, sin embargo, al hacer mención de la terapia farmacológica aplicada para tratarlo, no ha sido precisa, debido a que la posología varía de acuerdo con la opinión de los autores.

OBJETIVO DEL ESTUDIO: Conocer el plan de tratamiento farmacológico sugerido por diferentes médicos especialistas en casos de extrusión por NaOCl durante las terapias endodónticas.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio de investigación de campo, retrospectivo, transversal, descriptivo, observacional. En el cual participaron médicos especialistas de diversas áreas de la salud a los cuales se les realizó una encuesta con tres preguntas relacionadas con la fisiopatología, tratamiento inmediato y posología farmacológica en los casos de extrusión del NaOCl en tejidos periapicales. Los resultados fueron presentados en histogramas de barras y tablas de frecuencia.

RESULTADOS: En el estudio participaron 11 especialistas del área de la salud: urgenciólogo, otorrinolaringólogo, alergólogo, anestesiólogo, neurólogo, traumatólogo, dentista general, periodoncista, químico farmacobiólogo y dos médicos generales, los cuales mencionan que al existir extrusión de NaOCl en tejidos periradiculares puede presentarse lipoperoxidación lipídica, desnaturalización e hidrólisis de proteínas, lisis de la integridad de la membrana citoplasmática, Inhibición Enzimática irreversible efecto cáustico, necrosis, Inflamación, afectaciones neurológicas, dolor de garganta y sabor de

cloro en boca, hemólisis, úlceras, inhibición de la migración de los neutrófilos y daños en la células endoteliales y fibroblastos. También mencionaron que es importante llevar a cabo de manera inmediata tratamiento paliativo y farmacológico, el cual consiste principalmente en: suspender el contacto con la superficie expuesta, colocar al paciente en posición vertical, bloqueo nervioso, compresas frías y calientes, irrigación con solución salina o agua estéril, Infiltración de corticoesteroides por mucosa vestibular y vía intravenosa, Infiltrar antihistamínico y si el daño tisular es intenso deberá de manejarse con antineuríticos como pregabalina o gabapentina, incluso podrían administrarse fármacos anticonvulsivos como carbamazepina y fármacos antidepresivos como imipramina en casos en donde el paciente entre en un estado de pánico. También se pueden utilizar fármacos opioides como el tramadol para mantener un efecto analgésico en el paciente, así como la administración de inhibidores selectivos de la COX-2 (arcoxia), para mantener un efecto antiinflamatorio.

CONCLUSIÓN: Se concluye que la principal aportación farmacológica por parte de los profesionales del área de la salud es la administración de opioides como tramadol, fármacos selectivos de COX-2 (arcoxia) y analgésicos antineuríticos como gabapentina y pregabalina, en relación a los medicamentos convencionales propuestos anteriormente (AINES no esteroideos, antibióticos y Corticoesteroides).

PALABRAS CLAVES: Extrusión, NaOCl, Médicos Especialistas, Citotoxicidad, Solución Irrigadora.

ABSTRACT

BACKGROUND: Sodium Hypochlorite (NaOCl) is a highly used chemical solution in root canal irrigation, due to its antibacterial effects and tissue dissolution. Nevertheless, the use of this solution may have the risk of extrusion into periapical tissues inducing tissue necrosis or even worst, it can produce nerve damage owing to its high toxicity and caustic potential.

AIM OF THE STUDY: To know the pharmacological treatment suggested by different medical specialists in cases of NaOCl extrusion during endodontic therapies.

MATERIALS AND METHODS: A retrospective, transverse, descriptive and observational investigation field was performed. In which, medical specialists from different health areas participated to whom a survey were applied including three questions regarding the physiopathology, the immediate treatment and drugs posology of NaOCl extrusion, the results were presented in bar histograms and frequency tables.

RESULTS: Eleven specialists participated in this study: an Emergency Doctor, otolaryngologist, allergist, anesthesiologist, neurologist, orthopedist, surgeon dentist, periodontist, chemical pharmaceutical biologist and two doctors from general practice, all of them said that when there is a NaOCl extrusion, It can present lipid peroxidation, a protein denaturation and hydrolysis, lysis of cytoplasmatic membrane integrity, irreversible enzymatic inhibition, plus, caustic effects, necrosis, swelling, neurological affectations, throat pain, chlorine taste, hemolysis, ulcers, migration of neutrophils inhibition and damage in endothelial cells and fibroblasts. They also mentioned that it is important to carry out an immediate palliative and pharmacological treatment, which it mainly consisted on: interrupt the contact with the exposed surface, place the patient on vertical position, nerve block, cold and warm compresses, sterile water or saline solution irrigation, corticosteroids infiltration via vestibular mucosa or intravenous, antihistamine infiltration and If the tissue damage is severe, antineurite like pregabalin or gabapentine should be managed or even the use of anti convulsants as carbamazepine

as well as antidepressants like imipramine, in those cases where the patient experiences a panic episode. Opioids can be also used such as tramadol in order to endure the analgesic effect on the patient, along with the administration of COX-2 inhibitors to preserve an anti-inflammatory effect.

CONCLUSION: It can be concluded that the main pharmacological contribution from health professionals was the opioid administration such as tramadol, as well as the COX-2 inhibitors and the anti neurite as pregabalin and gabapentin, regarding the conventional medication previously proposed. (NSAIDs, Antibiotics and corticosteroids).

TITULO:

Plan de tratamiento farmacológico sugerido por diferentes médicos especialistas en casos de extrusión de NaOCl durante la terapia endodóntica.

1. INTRODUCCIÓN.

La presencia de las bacterias, así como de sus productos metabólicos derivados tiene gran importancia en la patogénesis de las enfermedades pulpares y periapicales. La terapia endodóntica tiene como objetivo eliminar la carga bacteriana a través de una correcta preparación biomecánica del sistema de conductos radiculares en la cual se incluye la remoción de tejido pulpar, desinfección, limpieza, conformación y obturación hermética del sistema de conductos radiculares.

Sin embargo, la anatomía interna de los conductos se caracteriza por varias irregularidades, anastomosis y curvaturas que en algunas ocasiones son muy pronunciadas limitando el trabajo mecánico de la limas manuales y /o de los sistemas rotatorios (Lee S.J., 2004). Aunque estos sistemas están diseñados para conformar el sistema de conductos, hay estudios que indican que más del 50% de la superficie radicular permanece intacta después de la instrumentación (Peters OA., 2004). Si bien, no es posible realizar una limpieza optima, al menos se puede reducir la carga bacteriana mediante el procedimiento de irrigación, con él se busca que las soluciones químicas tengan contacto con todas las paredes del conducto produciendo un efecto de “riego” (Huiz P.H., 2012), esto depende de factores físicos como son el diámetro de la aguja irrigadora, la profundidad en la que está colocada dentro del conducto, el diámetro de trabajo final, la cantidad de la solución, la velocidad con la que ésta se distribuye e incluso la orientación del bisel de la aguja, agente químico utilizado, entre otros. (Damir S., 2012; Hsieh Y.D., 2007).

Las soluciones irrigadoras, deben de contar con ciertas propiedades como son, la actividad antimicrobiana, poder de disolución del tejido pulpar, baja tensión superficial, escasa toxicidad, biocompatibilidad con los tejidos peri radiculares, capacidad de lubricación del conducto y auxiliar en el desbridamiento de los conductos radiculares (Ballester, 2009), (Haapasalo 2010).

En endodoncia se han propuesto diferentes tipos de soluciones irrigadoras como son: Hipoclorito de Sodio (NaOCl), Clorhexidina (CHX), Acido Etilendiaminotetraacético (EDTA), Solución Fisiológica Salina, etc. De todas estas soluciones el hipoclorito de sodio es reconocido como el estándar de oro para la irrigación de los conductos radiculares debido a su efectividad clínica, ya que puede disolver los tejidos pulpares necróticos y vitales; sin embargo, posee un mal olor y sabor, es potencialmente corrosivo, puede producir reacciones alérgicas y es altamente tóxico, por lo tanto, al momento de la irrigación es con el que se debe tener mayor cautela para evitar su extrusión.

Dentro de los casos clínicos de extrusión de NaOCl reportados, se hace mención de las complicaciones y tratamiento farmacológico administrado a estos pacientes, los cuales la mayoría describe síntomas tales como: dolor moderado a severo, inflamación severa de la zona afectada, salivación abundante, edema, equimosis y limitación de la movilidad de estructuras anatómicas cercanas al sitio de extrusión. Para el tratamiento farmacológico se han prescrito: analgésicos, antibióticos y algunos corticoesteroides, los cuales varían en dosis y combinaciones de los mismos. A continuación se presentan algunos ejemplos:

Caso Clínico 1.

Paciente Femenino de 43 años, con antecedentes de osteoartritis, osteoporosis y Síndrome de Gilbert. Se observa una lesión de 0.5 cm, de aspecto amarillento, con una consistencia elástica y blanda, localizada en la mucosa oral el incisivo Central superior izquierdo. *Síntomas:* dolor agudo y severo, salivación severa en la zona del labio superior durante un tratamiento endodóntico previo.

Tratamiento inmediato: Irrigación con solución salina, dosis única de diclofenaco de sodio 75mg. Posteriormente, se le prescribió amoxicilina con ácido clavulánico 875/ 125 mg. 1 tableta cada 8 horas por 7 días.

Caso clínico 2.

Paciente femenina de 53 años, sin datos patológicos. *Síntomas:* Inflamación entre la región peri orbitaria y el ángulo mandibular.

Tratamiento inmediato: Amoxicilina con ácido clavulánico, tabletas 875/125 mg, 1 tableta cada 8 horas durante 10 días. Metilprednisolona comprimidos de 16 mg, 1 tableta durante 6 días utilizando dosis decreciente. Paracetamol tabletas solubles de 1gr, 1 tableta cada 8 horas. Omeprazol tabletas 20 mg, 1 tableta cada 24 horas. Aplicación de hielo. (Aranda B., 2012).

Caso clínico 3.

Paciente femenino de 37 años de edad, sin datos patológicos, reporta dolor e inflamación severa posterior al tratamiento de conductos radiculares en el canino superior derecho.

Síntomas: inflamación facial derecha.

Tratamiento inmediato: dosis única de hidrocortisona, paracetamol oral, aplicación de hielo, posteriormente el paciente acude a consulta después de 5 semanas, presento inflamación residual en la región maxilar derecha, probablemente debido a la fibrosis del tejido, también presento parestesia residual en la región infraorbitaria, pero la función del nervio facial intacta. (Lam., 2008).

Caso clínico 1.

Paciente femenino de 35 años de edad,

Síntomas: dolor severo, edema y equimosis extendida en el lado izquierdo de la cara, región infraorbital y mucosa del labio superior.

Tratamiento inmediato: irrigación con solución salina estéril, penicilina tabletas 500mg, analgésicos y compresas frías, después de 20 días, la pieza dental era asintomática, se realizó tratamiento de conductos.

Caso clínico 2.

Paciente masculino de 14 años de edad,

Síntomas: sangrado abundante, dolor difuso, edema prolongado sobre el labio superior y equimosis en mucosas.

Tratamiento inmediato: drenaje sero purulento, irrigación con solución salina estéril, después de 10 días la pieza era asintomática, se realizó tratamiento de conductos.

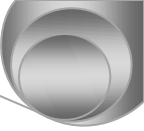
En ambos casos se utilizaron compresas frías y calientes, antibiótico oral, terapia endodóntica. (Diljin, Ayse., 2006).

Caso clínico 1.

Paciente femenino de 65 años de edad

Síntomas: dolor moderado, equimosis e inflamación severa en el lado derecho de la cara, posteriores al tratamiento de conductos del canino superior derecho, dificultad de apertura del ojo derecho, inflamación extendida hacia región submaxilar y sublingual en el lado derecho, región infraorbitaria, alteración en la sensibilidad del labio superior, apertura bucal limitada.

Tratamiento inmediato: administración de antibióticos y analgésicos, durante una serie de citas se irrigó abundantemente con solución salina. La equimosis e inflamación desaparecieron y la apertura bucal era normal (Fuentes de Sermeño, Ruth., 2009).



2. ANTECEDENTES GENERALES.

2.1 MICROBIOLOGIA ENDODÓNTICA.

Las interrelaciones bacterianas y el suplemento nutricional son factores importantes que determinaran el resultado de una infección endodóntica (Sundqvist G., 1992)

La infección del conducto radicular se puede deber a daños físicos de la pieza dentaria o bien a una falla de la respuesta inmunológica. Existen además, algunas fuentes directas de infección como son:

- Trauma severo que conlleve a la fractura
- Caries dental que penetre en los tubulillos dentinarios
- Enfermedades periodontales que penetren en los tubulillos
- Erosión, Atricción o Abrasión
- Bacteremia
- Procedimientos de Operatoria
- Filtración en las restauraciones

El complejo dentino pulpar y el ligamento periodontal favorecen la colonización de especies nativas más que los microorganismos externos.

Una vez que las bacterias están en contacto con el conducto radicular y los tejidos circundantes, se pueden o no establecer, esto dependerá de los siguientes factores:

- El potencial de redox
- Nutrientes
- Simbiosis
- Antagonismos
- Inmunocompetencia del huésped.

El conducto radicular está situado cerca de las zonas más contaminadas por bacterias en el cuerpo. Por eso, existe una gran diversidad de bacterias dentro del conducto y la dentina periférica, pero según sea la selección del ambiente se determinará que

especies persistirán y colonizarán finalmente el conducto. En varios estudios se han reportado las especies bacterianas que se encuentran más frecuentemente en el sistema de conductos siendo predominantemente anaeróbicas con iguales proporciones de bacterias Gram positivas y Gram negativas. Las cuales se presentan en el siguiente esquema. (Figura 1)

(Drucker D.B., 2000)

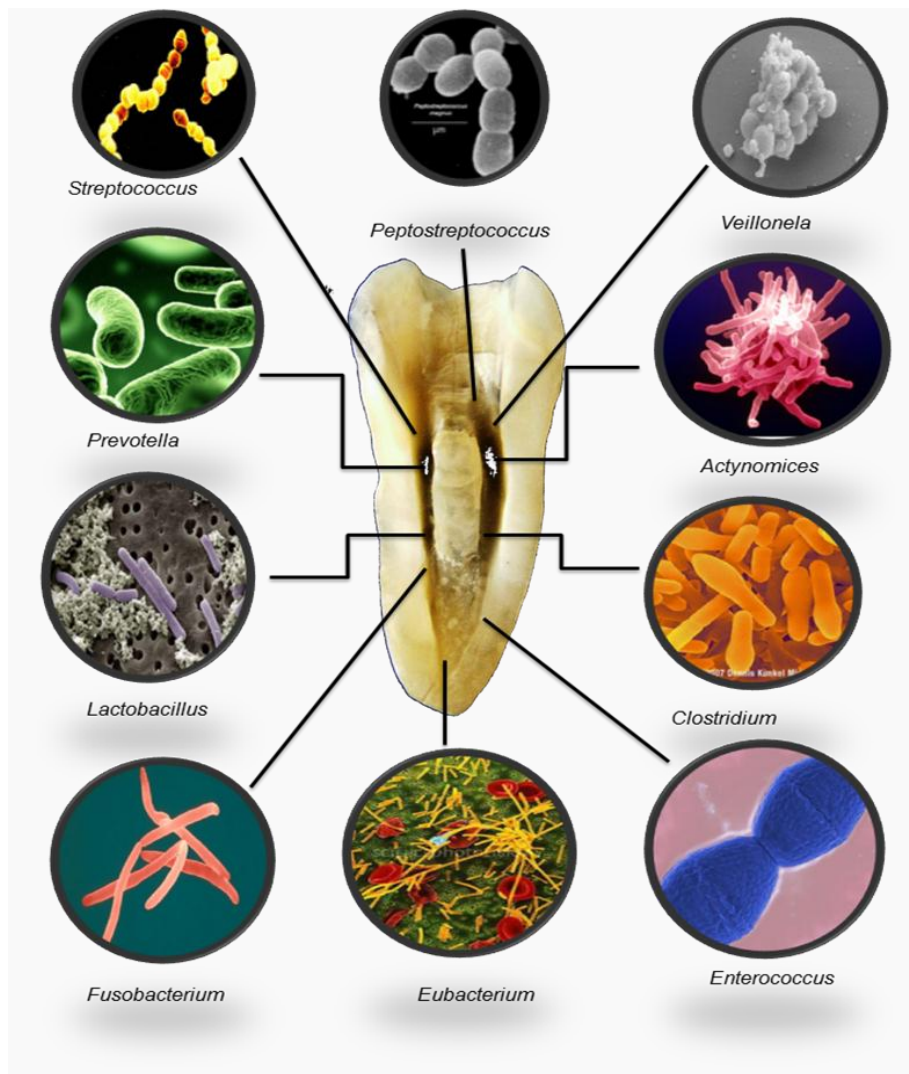


Figura 1. Bacterias más frecuentes presentes en el conducto radicular

2.2 BIOFILM

Una bacteria es capaz de intercambiarse entre dos formas de vida: células individuales (modo planctónico) o Biofilms (Landini P., 2010).

La mayoría de los microorganismos encontrados en la naturaleza se encuentran asociados entre ellos, y con la superficie que los rodea, formando organizaciones microbianas a las cuales se les denomina biopelículas (biofilm), donde se establecen interacciones activas entre sus habitantes y el medio ambiente circundante (Quiroz, 2008).

El biofilm se define como una comunidad microbiana caracterizada por la adhesión a una superficie sólida y por la producción de una matriz incluyendo polisacáridos extracelulares, proteínas y DNA (Landini P., 2010).

El proceso de regulación para la elaboración del biofilm es cíclico y dinámico donde las condiciones externas van a producir alteraciones en la expresión de los genes requeridos para su formación (Jefferson, 2004).

Durante el transcurso de cada una de las fases de formación del biofilm, los microorganismos presentan una expresión de genes bien regulada. Cada una de las fases de la formación está expuesta a una variedad de factores físico-químicos como: pH, temperatura, osmolaridad, radiación, luz, tensión de oxígeno y todos los posibles cambios regulares o irregulares que ocurran con estos factores (Wimpenny, 2008). Los organismos patógenos han desarrollado mecanismos que les permiten sobrevivir en un ambiente inhóspito, evitando la destrucción por parte de los fagocitos, causando inmunosupresión e induciendo la proteólisis de los anticuerpos (Siqueira, 2007).

La formación del biofilm comienza con la adhesión a una solución sólida como por ejemplo; hueso, plástico o diente, una vez que se establece, se dispersa y reproduce para formar una micro capa en toda la superficie. Cuando se completa esta formación ya está formada una micro colonia (Jaramillo, 2007).

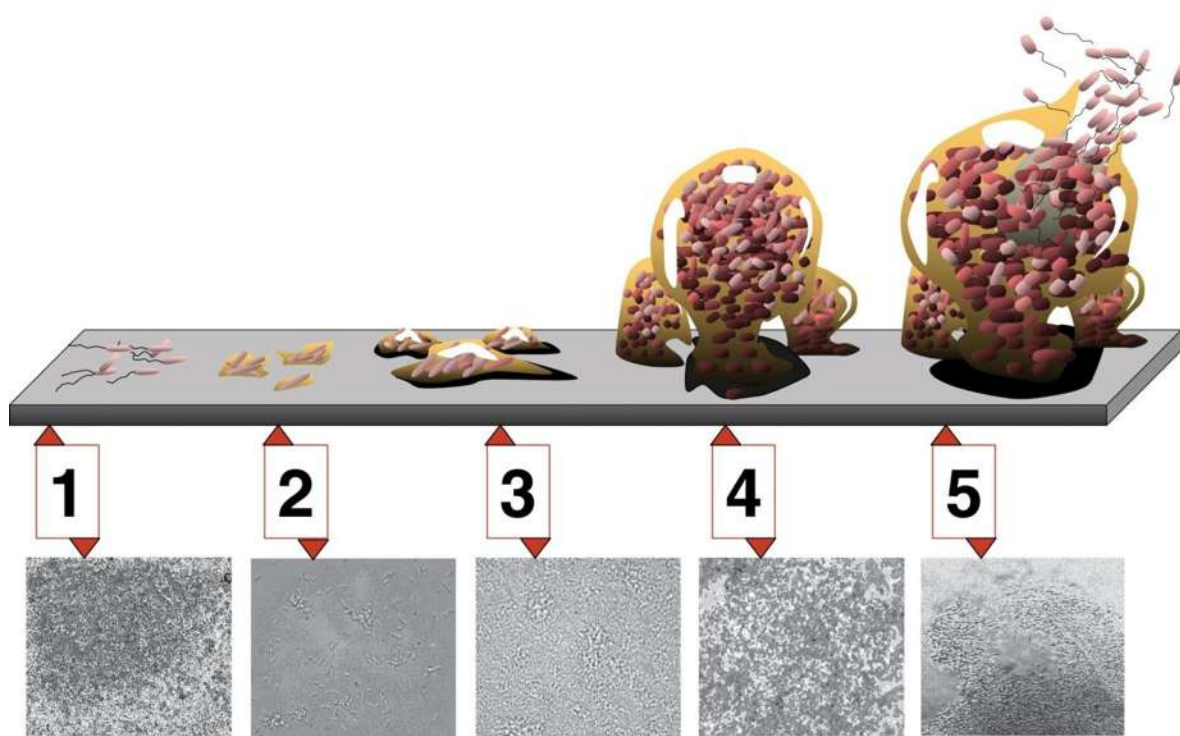


Figura 2. ETAPAS DEL DESARROLLO DEL BIOFILM:

Etapa 1) Fase de Adhesión; Etapa 2) Adhesión Irreversible; Fase 3) Maduración I; Etapa 4) Maduración II; Etapa 5) dispersión. Cada etapa de desarrollo del diagrama se acompaña con microfotografía del biofilm de *Pseudomonas aeruginosa*. Todas las microfotografías se muestran en la misma escala

Si la bacteria invade al huésped los anticuerpos, antibióticos y fagocitos (células de defensa), destruyen la bacteria antes de ocasionar daño o enfermedad, sin embargo, en el biofilm la sensibilidad bacteriana es menor que las células planctónicas (Ceri H., 2001). Se cree que la matriz extracelular puede afectar la penetración de antibióticos en las células bacterianas. Además el estado metabólico inactivo de una fracción de las células del biofilm puede contribuir a la disminución de la sensibilidad antibiótica (Lewis K., 2008). De acuerdo con Jaramillo, (2007) los anticuerpos y antibióticos no pueden penetrar la matriz polimérica creada por el biofilm. Los químicos que destruirían a las células planctónicas, solo matarían a las células de la superficie dejando a las del interior sin daño.

En lo que concierne a las infecciones endodónticas, el biofilm tiene implicaciones clínicas importantes; especialmente desde el punto de vista del tratamiento (Svensater,

2009). Dichas agregaciones bacterianas han sido observadas sobre las paredes de los conductos infectados, sugiriendo que los mecanismos de formación del biofilm pueden existir dentro del espacio del conducto radicular. También han sido señaladas como la causa de periodontitis apical resistente al tratamiento (Clegg, 2006).

Enterococcus fecalis, presenta una tolerancia innata a la alcalinidad que lo hace resistente a los medicamentos intraconductos; así como la capacidad de sobrevivir como un organismo único en el conducto radicular sin el soporte de otras bacterias, además de poseer habilidad para la formación de biofilms (Egan, 2007). *Candida albicans*, puede ser ocasionalmente aislada del conducto radicular, en casos de periodontitis apical persistente, posee una variedad de factores de virulencia que le confieren su capacidad de sobrevivir incluso en la región periapical. Los *Streptococos*, son mucho más resistentes a los efectos químicos de los irrigantes para conductos radiculares (Jacob, 2006).

3. IMPORTANCIA DE LA IRRIGACIÓN EN ENDODONCIA

El primer paso importante en la eliminación de los microorganismos en el conducto radicular es la irrigación con soluciones bactericidas efectivas. La limpieza químico-mecánica es una estrategia de tratamiento donde el agente irrigante posee una función antimicrobiana y de disolución de tejidos para minimizar la cantidad de dentina infectada, remanente pulpar y microorganismos contenidos dentro del sistema de conducto radicular.

La irrigación cumple importantes funciones físicas y biológicas en el tratamiento de conductos, cuando se dispone de un medio húmedo durante la preparación de un conducto, el debris de dentina hacia la cámara, de donde pueden ser extraídas, limpia el instrumento y lo hace más eficaz, como consecuencia la irrigación tiene como objetivo eliminar microorganismos altamente específicos, anaerobios y facultativos (Jacob, 2006). Por otra parte, la irrigación tiene como objetivo evitar la transportación de debris o viruta dentinaria infectada por efecto de la instrumentación hacia la zona apical (Cathro, 2007).

Es importante el uso de un agente que no solo tenga la cualidad de eliminar los microorganismos viables, sino también que sea capaz de eliminar físicamente el biofilm y por lo tanto eliminar a las bacterias y sus componentes antigénicos como los lipopolisacáridos, peptidoglicanos y ácido lipoteico, que a pesar de que no esté viable el microorganismo, puede desencadenar y perpetuar un proceso inflamatorio por inducir la liberación de mediadores de la inflamación.

Idealmente, un irrigante debe tener un bajo nivel de toxicidad, tensión superficial baja, ser un lubricante eficaz, ser capaz de esterilizar eficazmente los conductos radiculares (o al menos desinfectarlas), ser capaz de eliminar el debris dentinario. Otras propiedades importantes a considerar incluyen disponibilidad, costo accesible, facilidad de uso, la conveniencia, vida de almacenamiento adecuada, etc. No hay un irrigante que pueda cumplir todos estos criterios, por esta razón existe una gran diversidad de

estos dentro del mercado, los cuales se utilizan en combinación con diferentes protocolos de irrigación.

3.1. IMPORTANCIA DE LAS TÉCNICAS DE IRRIGACIÓN.

Los dispositivos de irrigación disponibles comercialmente han sido desarrollados con el objetivo de mejorar el suministro de irrigante en todo el conducto radicular, mediante el uso de energía ultrasónica o sónica y la presión negativa apical. La extrusión apical con el uso de aguja se reducen significativamente cuando se utilizan dispositivos sónicos o negativos en comparación con jeringa y aguja de puerto lateral o irrigación ultrasónica pasiva con flujo irrigante continuo, existe información que reporta menos extrusión apical del irrigante mediante el uso de presión negativa apical en comparación con irrigación de jeringa con aguja ranurada (Mitchell, 2011).

Algunas técnicas de irrigación que se utilizan con mayor frecuencia en los tratamientos de conductos radiculares son las siguientes:

TECNICA MANUAL: jeringas desechables, con agujas romas de calibre 25, 27 o 30.



Figura 3. Se muestra una jeringa hipodérmica desechable, con la cual se lleva a cabo la técnica manual.

MAX-I-PROBE ENDODONTIC IRRIGATING: Es una aguja con un Puerto de dispersión, los tamaños de la sonda van desde un calibre 30 al calibre 21 (equivalente a una lima 30 y 80 respectivamente).



Figura 4. Se muestra una aguja con el puerto de dispersión mediante sondas.

SISTEMA ENDO EZE: Es una serie de puntas irrigadoras capilares en miniatura las cuales se pueden doblar, estas irrigan y secan los conductos radiculares.

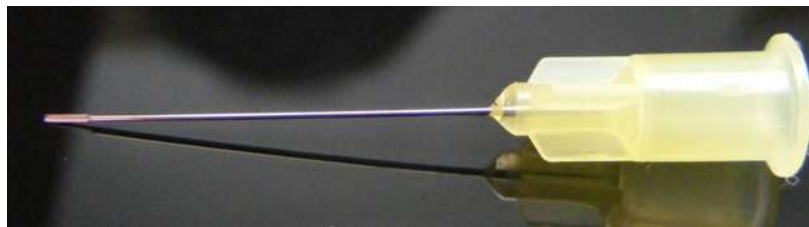


Figura 5. En la figura se muestra una punta del Sistema Endo Eze, las cuales irrigan, secan el conducto radicular.

IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA: La vibración ultrasónica tiene gran capacidad de limpieza cuando se asocia con los irrigantes, utilizada con una pequeña lima que se coloca suelta en el canal, la energía ultrasónica calienta la solución irrigante (Gutars, 2005).

PRESIÓN POSITIVA O NEGATIVA: Gutarts propuso el uso de una aguja activada por ultrasonidos colocada en el conducto radicular por el cual el NaOCl podría fluir, permitiendo que el irrigante sea continuamente reemplazado (Malentaca, 2012).

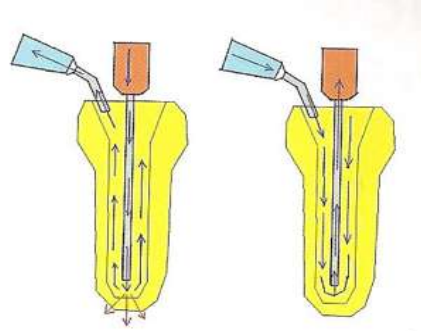


Figura 6. La figura muestra como el irrigante fluye y es continuamente reemplazado, mediante el uso de agujas activadas por ultrasonido

3.2. SOLUCIONES QUIMICAS UTILIZADAS PARA LA IRRIGACIÓN DE CONDUCTOS.

Las soluciones químicas que se utilizan durante el tratamiento de conductos, de acuerdo con Estrela se clasifican en:

- 1) Compuestos halogenados: Soluciones de hipoclorito de sodio en las siguientes presentaciones de cloro activo:
 - a. Hipoclorito de sodio al 1% con 16% de cloruro de sodio (Solución de Milton).
 - b. Hipoclorito de sodio al 0.5% con ácido bórico para reducir el pH (Solución de Da Kin).
 - c. Hipoclorito de sodio al 0.5% con bicarbonato de sodio (Solución de Dausfrene).
- 2) Tensoactivos
- 3) Quelantes
- 4) Ácidos
- 5) Peróxidos
- 6) Otras soluciones

(Estrela, 2005; Calderón 2012).

3.3. HIPOCLORITO DE SODIO.

El NaOCl fue en un principio recomendado por Henry Dakin como una solución para la destrucción de bacterias, hongos y virus, antiséptica para irrigar heridas abiertas durante la primera guerra mundial, por ser efectivo (Khan A., 2008). Posteriormente en 1920, Crane propuso el uso de la solución de Dankin, por primera vez en la terapia endodóntica (Christensen, 2008).

En la actualidad, el hipoclorito de sodio (NaOCl) sigue siendo el irrigante más utilizado en el tratamiento endodóntico debido a su efectiva actividad antimicrobiana así como a su capacidad de disolución de tejido orgánico (Spencer, 2007). Por ello, es de vital importancia comprender el mecanismo de acción de esta solución.

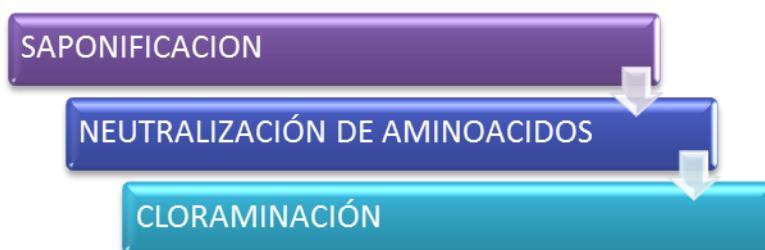
MECANISMO DE ACCION DEL HIPOCLORITO DE SODIO (Estrela C., 2002).

PROPIEDADES QUÍMICAS.

De acuerdo con Pécora y cols., el NaOCl demuestra un balance dinámico como se muestra en la siguiente reacción:

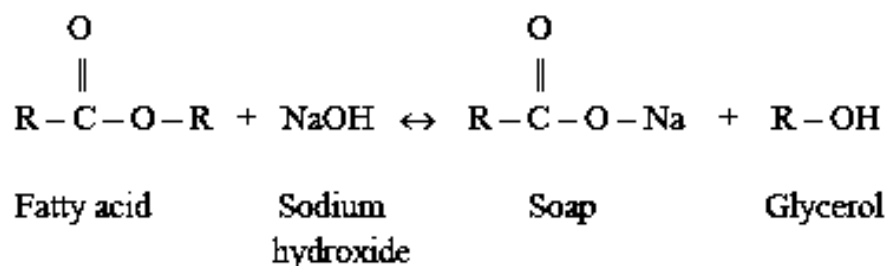


Al estar en contacto con tejido orgánico el NaOCl muestra las siguientes reacciones químicas:



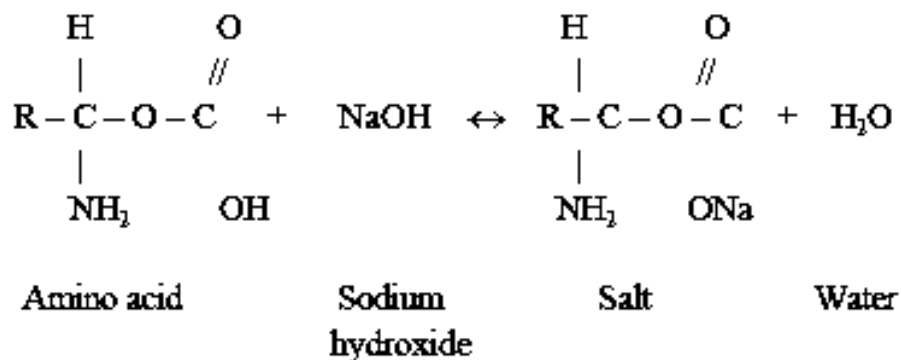
SAPONIFICACIÓN

El NaOCl actúa como solvente orgánico que degrada los ácidos grasos transformándolos en sales de ácidos grasos (jabón) y glicerol (alcohol) que reduce la tensión superficial de la solución remanente. Esta se expresa mediante la siguiente reacción química.



NEUTRALIZACIÓN DE AMINOÁCIDOS

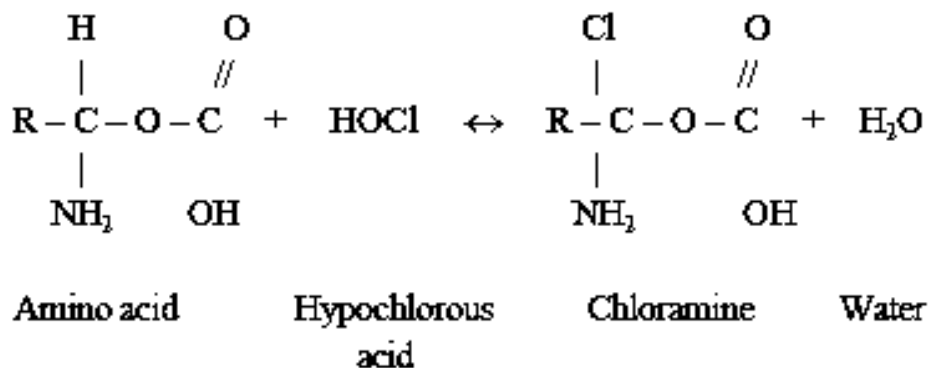
Al neutralizar los aminoácidos se forma agua y sal. Con la liberación de iones de hidroxilo hay una reducción del pH.



CLORAMINACIÓN

El ácido hipocloroso al tener contacto con el tejido orgánico actúa como solvente, liberando clorina que al combinarse con el grupo amino proteínico forma cloraminas. El

ácido hipocloroso (HOCl) y los iones de hipoclorito (OCl) conllevan a la degradación de aminoácidos e hidrólisis.



Las cloraminas interfieren con el metabolismo celular. La cloramina presenta acción antimicrobiana inhibiendo enzimas bacterianas provocando una oxidación irreversible del grupo sulfidrilo (SH) de enzimas bacterianas esenciales.

El NaOCl es una base fuerte con un pH mayor a 11. A una concentración de 1% presenta una tensión superficial igual a 75 dinas/cm, una viscosidad de 0.986 cP, conductividad de 65.5mS, densidad de 1.04% g/cm³ y capacidad de humectación igual a 1h y 27 min (Spencer, 2007).

Por estas propiedades el NaOCl es nocivo en los efectos biológicos de células bacterianas. De acuerdo con Estrela su mecanismo de acción es similar al del hidróxido del calcio. La efectividad antimicrobiana del NaOCl está basada en su alto pH (acción de los iones de hidroxilo), este interfiere en la integridad de la membrana citoplasmática mediante la inhibición enzimática irreversible, alteraciones biosintéticas en el metabolismo celular y degradación fosfolipídica, observada durante la *peroxidación lipídica*.

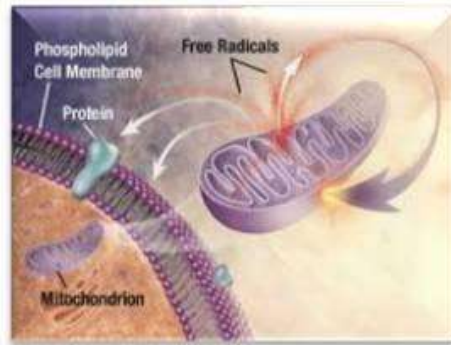


Figura 7. Figura que muestra el metabolismo celular.

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Grossman y Meinman en 1941 reportaron lo siguiente:

- 1) La velocidad de disolución de fragmentos, así como la variación de la tensión superficial desde el inicio hasta el final de la disolución del tejido pulpar bovino está directamente relacionado con la concentración del NaOCl y fue mejor sin surfactante.
- 2) Con la elevación de la temperatura del NaOCl el tejido pulpar bovino se disolvió con mayor rapidez.
- 3) Entre mayor sea la concentración inicial del hipoclorito la reducción de su pH será menor.

A pesar de las bondades que nos brinda como irrigante, el NaOCl es un agente no específico que tiene un efecto citotóxico para todas las células excepto con el epitelio altamente queratinizado, además, tiene incapacidad para brindar un efecto antibacteriano de largo plazo (sustantividad) (Kaufman, 1989; Calderón 2012).

COMPLICACIONES Y EFECTOS ADVERSOS DE LA EXTRUSIÓN POR NaOCl.

En general las complicaciones de accidentes por NaOCl han incluido ojos irritados, reacciones alérgicas, inyección en seno maxilar, dolor e inflamación después de la

extrusión a tejidos periapicales y obstrucción en vías respiratorias. De acuerdo con informes anteriores, la extrusión de NaOCl en tejidos periapicales durante el tratamiento de conductos radiculares se produce más fácilmente cuando hay una perforación o ápice ancho en el diente tratado combinado con una fuerza de irrigación no controlada (Hsin, 2010).

Existen numerosos casos de extrusión periapical con diferentes consecuencias clínicas, el paciente experimenta una sensación de quemazón y edema en área correspondiente a la pieza tratada y equimosis en la zona afectada. La extrusión accidental de hipoclorito de sodio en el seno maxilar, tal vez se atribuye a la estrecha relación anatómica entre el seno maxilar y las raíces de los molares superiores, premolares y en algunos casos los caninos. El hueso alveolar puede llegar a ser más delgado con la edad, especialmente en las zonas cercanas a los ápices de los dientes, de tal manera que los tercios apicales que sobresalen dentro del seno están cubiertos solo por una lámina ósea extremadamente delgada y la membrana sinusal. Debido a la condición anatómica del seno maxilar en relación con las raíces y su interrelación, complicaciones como la antes descrita no son poco comunes (Zairi, 2008).

La inflamación aguda seguida de necrosis es el resultado cuando el NaOCl se pone en contacto con tejidos vitales. Esto causa una inflamación severa y destrucción celular en todos los tejidos excepto epitelio queratinizado. El efecto citotóxico de NaOCl en concentraciones al 5.25% sobre los tejidos vitales está bien documentado, sin embargo la eficacia clínica de NaOCl se refiere a su capacidad específica para oxidar, hidrolizar y osmóticamente extraer fluidos de los tejidos.

La gravedad de la reacción depende de la concentración de la solución, su pH y la duración de la exposición. NaOCl tiene un pH de 11 a 12.5 lo que provoca lesiones principalmente por oxidación de proteínas. En concentraciones altas existen fuertes cambios necróticos los cuales se pueden observar, las concentraciones más altas también tienen algunos efectos en ligamento periodontal, así como también provoca permeabilidad vascular, probablemente como resultado de daño en los vasos, así como

la liberación de productos químicos que provocan inflamación y sangrado profuso a menudo a través del canal de la raíz cuando NaOCl no se utiliza adecuadamente como irrigante endodóntico.

Existen informes que reportan hipersensibilidad, que puede ser fácilmente detectada por una prueba de parche cutáneo. Hay informes sobre los efectos del uso indebido de NaOCl, incluyendo depósito del mismo en seno maxilar o salpicaduras en los ojos.

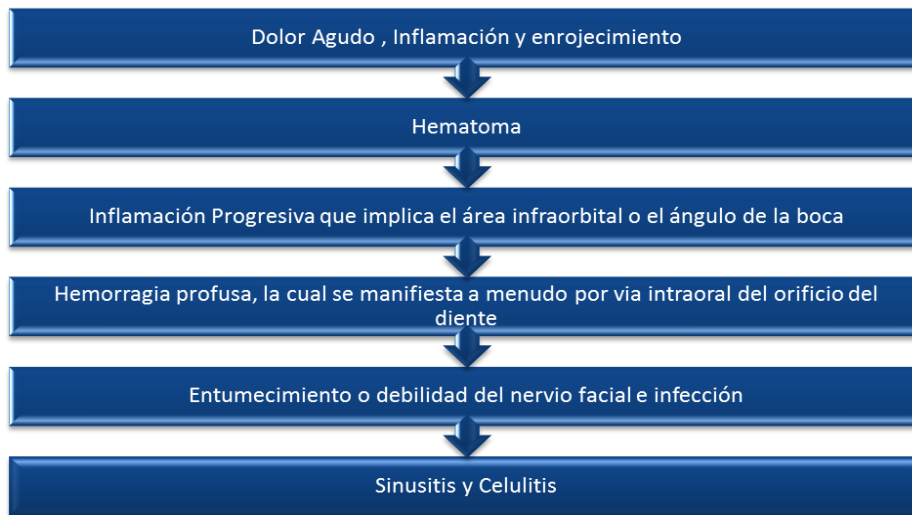
La extrusión de NaOCl puede causar debilidad en el nervio facial, además de otros tejidos blandos dañados, además de su toxicidad para los tejidos vitales, tiene un olor desagradable y causa daño si entra en contacto con la ropa.

Hay dos casos que informan sobre la inyección de NaOCl en lugar de solución anestésica: el primero de los casos provocó necrosis severa en tejido palatino y el segundo reporta un edema severo en el espacio pterigomandibular y región faríngea por inyección de bloqueo mandibular con NaOCl en lugar de anestesia, en este caso, el paciente fue ingresado a una unidad de cuidados intensivos por obstrucción en vías respiratorias y dolor.

En pediatría se reportan: daño a los folículos dentales permanentes, quemaduras en piel, parestesias en piel a largo plazo y las sensaciones nerviosas alteradas.

Casi todos los casos registrados por accidentes de NaOCl en la literatura, tienen secuelas similares incluyendo dolor agudo, edema y hemorragia profusa tanto intersticialmente y a través de la pieza dental, los informes mencionan varios días de edema y equimosis creciente acompañados de necrosis de los tejidos, así como las parestesias, en algunos casos, las infecciones secundarias se han observado, la mayoría de los casos tuvieron una resolución completa dentro de algunas semanas, pero algunos estuvieron marcados por largo plazo, parestesia o cicatrices. (Omid, 2010).

Cuando el NaOCl es extruido hacia tejidos periapicales, la secuencia de la lesión parece seguir un patrón típico. Según los criterios de Hulsmann, el diagnóstico de un accidente de NaOCl incluyen los siguientes síntomas:



Se recomienda informar al paciente cuando se produce un accidente de NaOCl, así como también tomar radiografías iniciales para poder evaluar la integridad de los canales individuales. Hsin, 2010; Omid, 2010).

Además, causa quemaduras químicas acompañadas de destrucción ósea y debilitamiento del nervio facial (Witton R, 2005).

Frank M. y Cols. En 2012 realizaron un estudio para evaluar los efectos físicos del NaOCl en tejido óseo de perros. Sugirieron que la solución de hipoclorito de sodio puede alterar la integridad del hueso esponjoso.

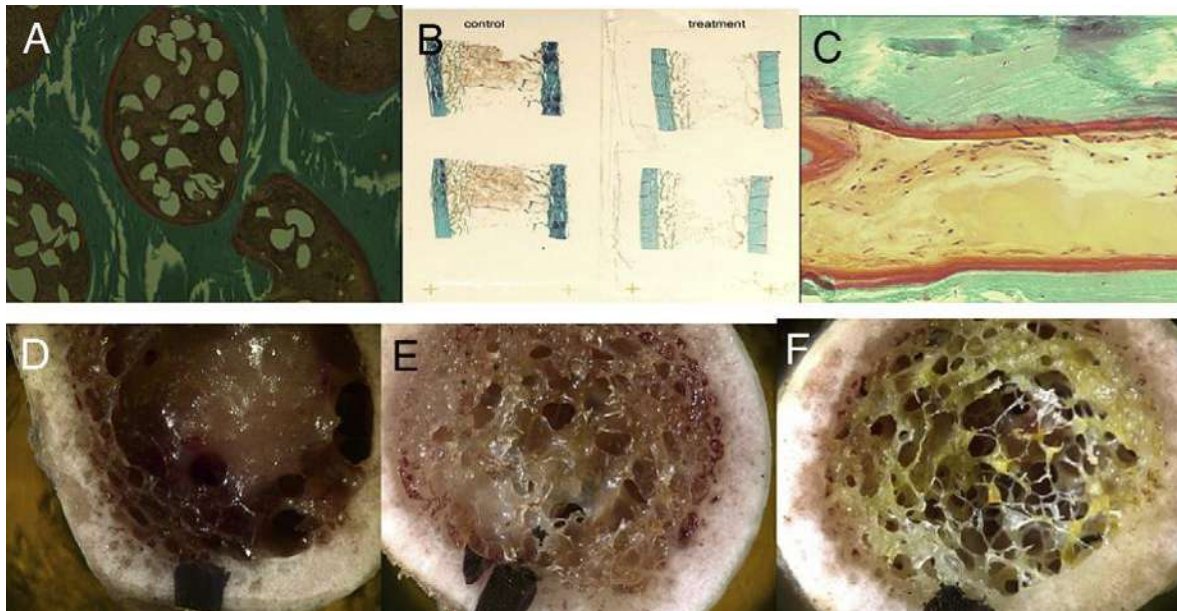


Figura 8.A) Magnificación 4X mostrando un corte del hueso no tratado a nivel del eje del fémur; (B) Tratamiento y Control de un corte histológico del hueso; (C) osteoblasto y osteoide observados bajo la magnificación de corte óseo tratado con NaOCl D) Sección de hueso no tratado; (E) Hueso tratado con solución salina; (F) Sección del hueso tratado con NaOCl(B)Secciones histológicas. Panel izquierdo control salino. Panel derecho con NaOCl muestra una destrucción significativa en el hueso esponjoso.

Sin embargo no existe ninguna terapia estándar para el manejo de complicaciones con NaOCl, tal vez porque son raras e inusuales. Las inflamaciones en tejidos pueden ser minimizadas mediante el uso de compresas frías, el dolor leve o moderado puede ser tratado mediante analgésicos como el ibuprofeno o Paracetamol, los cuales se pueden administrar alternativamente. Si son necesarios los antibióticos orales pueden ser prescritos para reducir el riesgo de infección bacteriana secundaria; así como también es indispensable mantener un cuidadoso registro del paciente. (Spencer, 2007).

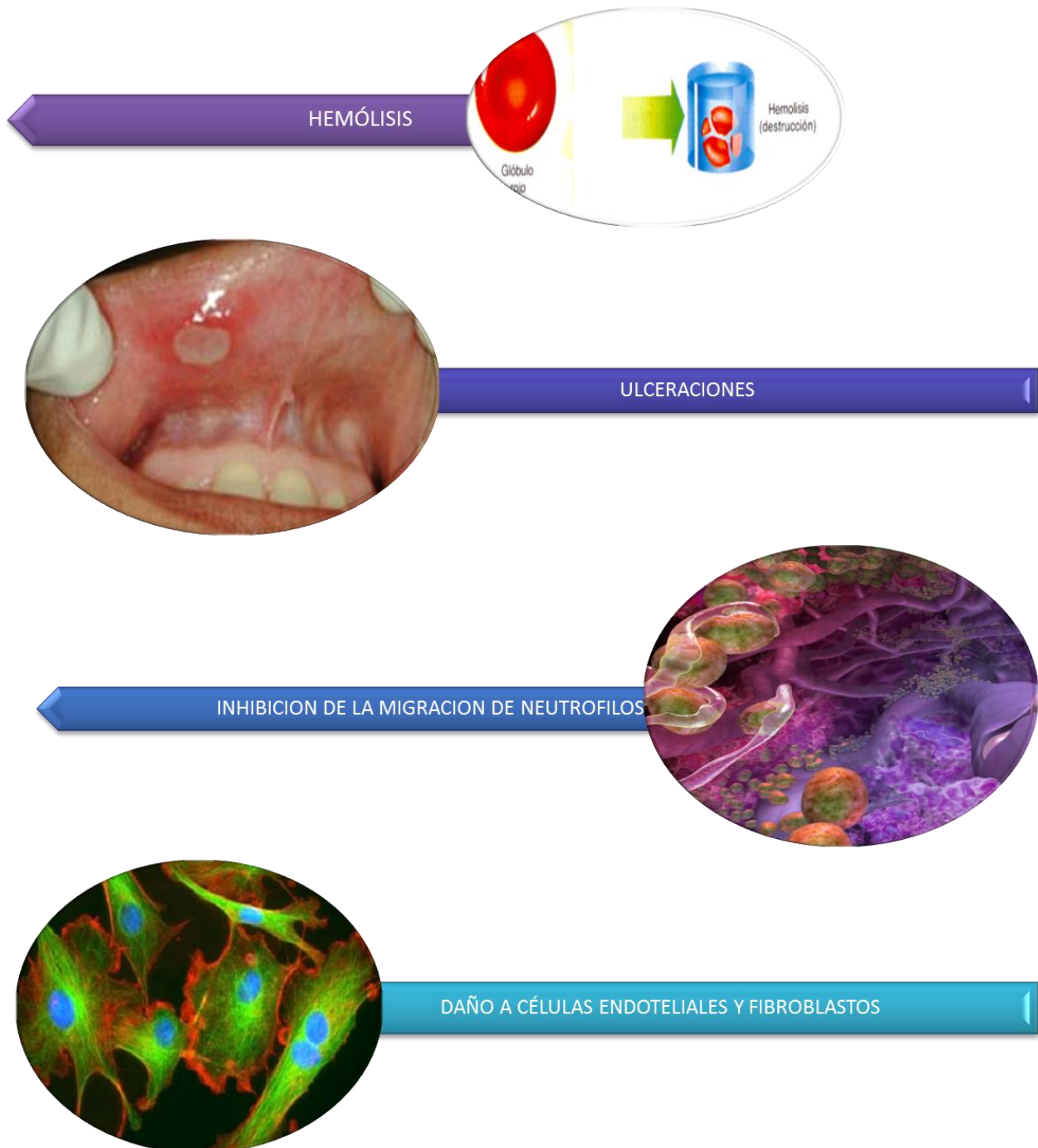


Figura 9. Imágenes que muestran daños ocasionados por el NaOCl a distintos tejidos

4. ANTECEDENTES ESPECIFICOS.

CASOS CLINICOS

1. Complicaciones posteriores a la extrusión accidental de NaOCl: Reporte de Dos Casos. Aranda B. y cols. 2012

Caso Clínico 1.

Paciente Femenino de 43 años.

Historia Médica: Paciente con antecedentes de osteoartritis, osteoporosis y Síndrome de Gilbert, no reporta alergias.

Motivo de la consulta: Implante de un diente anterior superior.

Examen Clínico: se observa una lesión de 0.5 cm, de aspecto amarillento, con una consistencia elástica y blanda, localizada en la mucosa oral el incisivo Central superior izquierdo.

El paciente reportó un dolor agudo y severo, salivación severa en la zona del labio superior durante un tratamiento endodóntico previo.

Tratamiento inmediato: Irrigación con solución salina, dosis única de diclofenaco de sodio 75mg. Posteriormente, se le prescribió amoxicilina con ácido clavulánico 875/ 125 mg. 1 tableta cada 8 horas. Por 7 días. El dolor disminuyó días después aunque la salivación persistió por dos semanas. 4 semanas después el tratamiento de conductos se concluyó. Un año después el paciente reportó dolor persistente en el área apical del incisivo afectado que aumentaba con la presión.

Tratamiento: el paciente optó por la extracción dentaria, donde se observó una reabsorción apical de la raíz, al realizar el examen histológico se observó un defecto óseo bucal. Seguido de la eliminación de la lesión periapical.

El estudio anatomopatológico reveló tejido fibroso, material fibrohemático, sin reacción granulomatosa a cuerpo extraño.

El paciente se quejó de parestesia en área nasogeniana de lado derecho con rinorrea lateral que persistió 2 años después del tratamiento inicial y 9 meses después de la extracción.

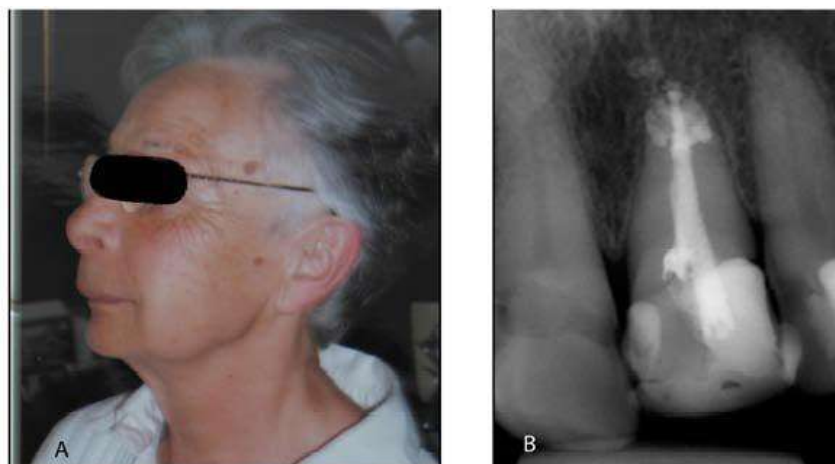


Figura 10. Caso no.1 A) vista lateral del paciente 6 días después de la extrusión de NaOCl en el incisivo central superior izquierdo. B) radiografía periapical que muestra la lesión periapical que presentaba el diente afectado un año antes de la extrusión de NaOCl.

Caso clínico 2.

Paciente femenina de 53 años.

Historia médica: Sin datos patológicos reportados.

Motivo de la consulta: Queja de hinchazón repentina en la mejilla izquierda, a nivel del primer premolar.

Examen clínico: Hinchazón importante entre la región periorbitaria y el ángulo mandibular, la mucosa oral no mostró ningún tipo de necrosis

Tratamiento inmediato: Amoxicilina con ácido clavulánico, tabletas 875/125 mg, 1 tableta cada 8 horas durante 10 días. Metilprednisolona comprimidos de 16 mg, 1 tableta durante 6 días utilizando dosis decreciente. Paracetamol tabletas solubles de 1gr, 1 tableta cada 8 horas. Omeprazol tabletas 20 mg, 1 tableta cada 24 horas. Aplicación de hielo. Diez días después persistía con edema y equimosis en la región cervical izquierda, así como hinchazón.

Tratamiento: Después de dos semanas disminuyeron los síntomas y se le realizó tratamiento de conductos en el premolar afectado, seis meses más tarde se le tomó una radiografía panorámica de control, sin presentar alteraciones significativas.

2. Reporte de un caso por accidente de hipoclorito de sodio.TSC, Lam y cols., 2010

Paciente femenino de 37 años de edad.

Historia médica: sin datos patológicos.

Motivo de la consulta: dolor e inflamación severa posterior al tratamiento de conductos radiculares en el canino superior derecho.

Examen clínico: signos vitales estables, presentaba hinchazón facial derecha,

Tratamiento inmediato: dosis única de hidrocortisona, paracetamol oral, aplicación de hielo.

Tratamiento: el paciente acude a consulta después de 5 semanas, presento inflamación residual en la región maxilar derecha, probablemente debido a la fibrosis del tejido, también presento parestesia residual en la región infraorbitaria, pero la función del nervio facial intacta.

3. Inyección inadvertida de hipoclorito de sodio en los tejidos periapicales: dos casos. Diljin, Ayse y cols. 2006.

Caso 1.

Paciente femenino de 35 años de edad.

Historia médica: el historial médico del paciente era no contributivo.

Motivo de la consulta: dolor intenso, el cual surge de los incisivos superiores izquierdos. Debido a una periodontitis aguda apical de un diente con fractura coronal, se realizó tratamiento de conductos y durante la irrigación con NaOCl presento dolor severo.

Examen clínico: edema y equimosis extendida en el lado izquierdo de la cara, región infraorbital y mucosa del labio superior.

Tratamiento inmediato: irrigación con solución salina estéril, penicilina tabletas 500mg, analgésicos y compresas frías.

Tratamiento: después de 20 días, la pieza dental era asintomática, se realizó tratamiento de conductos.

Caso 2.

Paciente masculino de 14 años de edad.

Historia médica: enfermedad de elefantiasis

Motivo de la consulta: diente con fractura coronal, durante el tratamiento de conductos presento sangrado abundante y dolor difuso.

Examen clínico: edema prolongado sobre el labio superior y equimosis en mucosas.

Tratamiento inmediato: drenaje sero purulento, irrigación con solución salina estéril.

Tratamiento después de 10 días la pieza era asintomática, se realizó tratamiento de conductos.

En ambos casos se utilizaron compresas frías y calientes, antibiótico oral, terapia endodóntica.

4. El daño tisular durante la extrusión de hipoclorito de sodio durante el tratamiento de conducto. Fuentes de Sermeño, Ruth y cols. 2009.

Paciente femenino de 65 años de edad.

Historia médica: Paciente con cirrosis hepática, diabetes mellitus e hipertensión arterial.

Motivo de la consulta: dolor moderado, equimosis e inflamación severa en el lado derecho de la cara, posteriores al tratamiento de conductos del canino superior derecho.

Examen clínico: dificultad de apertura del ojo derecho, inflamación extendida hacia región submaxilar y sublingual en el lado derecho, región infraorbitaria, alteración en la sensibilidad del labio superior, apertura bucal limitada, la radiografía periapical mostró periodontitis apical crónica.

Tratamiento inmediato: se evaluó el estado general del paciente para asegurar que sus padecimientos sistémicos fueran controlados, administración de antibióticos y analgésicos.

Tratamiento: después de un mes aproximadamente se concluyó el tratamiento de conductos después de una serie de citas en las cuales se irrigó abundantemente con solución salina principalmente. Se coloca restauración permanente, en ese momento la equimosis e inflamación habían desaparecido y la apertura bucal era normal.

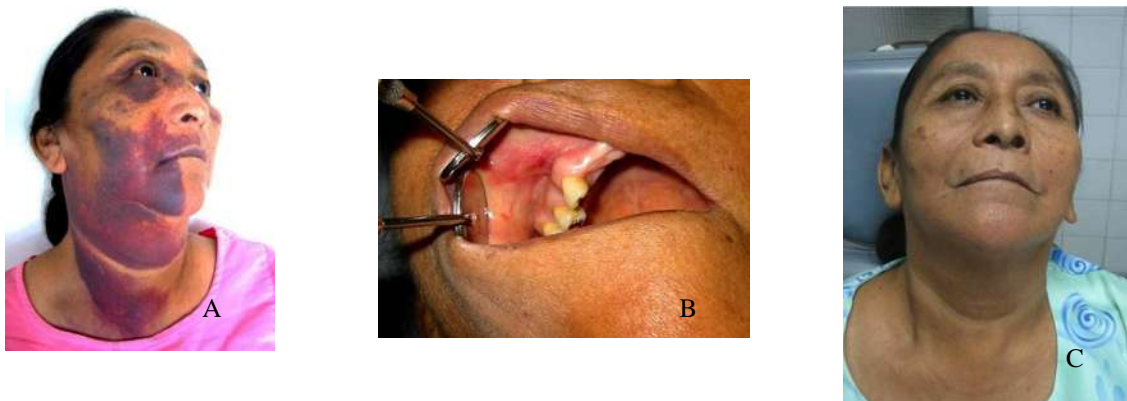


Figura 11. A) vista de la paciente posterior a la extrusión de NaOCl en el canino superior derecho. B) examen clínico realizado en una cita de control. C) vista de la paciente una vez que se concluyó su tratamiento de conductos radiculares.

5. Hipoclorito de Sodio extruído accidentalmente más allá del foramen apical.

Caso 1.

Paciente femenino de 59 años de edad.

Historia Médica: sin datos patológicos.

Motivo de la consulta: se trata de un canino superior izquierdo, con diagnóstico de periodontitis apical, se realiza tratamiento endodóntico y durante el procedimiento de conformación y limpieza el paciente experimentó un dolor repentino y sensación de ardor concurrente en la región media de la cara izquierda.

Examen clínico: el conducto radicular se encontraba lleno de sangre, y se observaba inflamación evidente de media cara izquierda de la paciente.

Tratamiento inmediato: irrigación con solución salina estéril, explicación al paciente de los eventos clínicos que se produjeron, analgésicos y cita posterior.

El paciente volvió a la clínica a los tres días con inflamación del tercio medio facial izquierdo, que se extendió a la región orbital y contusión en la mejilla. La paciente negó sensación de ardor o dolor.

Tratamiento: después de un mes se concluyó el tratamiento de conductos radiculares.

Caso 2.

Paciente femenina de 69 años de edad.

Historia Médica: sin datos patológicos.

Motivo de la consulta: se trata de la segunda molar inferior derecha, con diagnóstico de pulpitis irreversible con periodontitis apical aguda, se realiza tratamiento endodóntico y durante el procedimiento de conformación y limpieza de conductos radiculares el paciente experimenta un dolor repentino e intenso y exudado sanguinolento.

Tratamiento inmediato: irrigación con solución salina estéril, explicación completa de los eventos clínicos, se le prescribió analgésicos y antibiótico para dolor y control de infección.

El paciente volvió a la clínica a las dos semanas siguientes con un moretón en su zona maxilar derecha.

Tratamiento: Se concluyó con el tratamiento de conductos radiculares.

6. Accidental extrusion of sodium hypochlorite into the maxillary sinus. Ana Sairi y cols. 2008.

Caso clínico.

Paciente femenina de 32 años de edad.

Historia médica: alérgica a la penicilina.

Motivo de la consulta: dolor agudo en el segundo premolar superior derecho. Durante la irrigación final del tratamiento de conductos, el paciente se queja de tragar sangre y

dificultad para respirar, así como sangrado por nariz, motivo por el cual el tratamiento de conductos es interrumpido inmediatamente.

Tratamiento inmediato: el conducto radicular fue irrigado con 20 ml de solución salina estéril. El ala de la nariz fue apretada con el dedo pulgar e índice durante unos 10 minutos presionando hacia la cara y comprimiendo las partes óseas de la cara, la cabeza se mantuvo elevada por encima del nivel del corazón, se aplicó hielo en nariz y mejillas, mientras que la nariz se apretaba. 15 minutos después el sangrado nasal se detuvo y la ingestión de sangre disminuyó notablemente

Farmacoterapia: Claricid 500 mg, una tableta cada 12 horas durante 6 días, Naproxen 500 mg, una tableta cada 12 horas durante un día y 1 tableta cada 24 horas durante 5 días más, otrivin spray nasal, cada 8 horas, compresas frías por intervalos de 15 minutos.

Tratamiento: cuatro días después se concluyó con el tratamiento de conductos radiculares.



Figura 12. A) radiografía inicial del segundo premolar derecho, el cual presentaba dolor agudo B) y C) radiografías finales del tratamiento de conductos radiculares, posteriores a la extrusión de NaOCl.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Aunque se cree que la extrusión de NaOCl es un accidente poco común, su etiología y los factores clínicos que se relacionan con el mismo, aún no se definen totalmente, pero una vez que este accidente ha ocurrido pueden presentarse diversas complicaciones.

En una encuesta realizada para la Asociación Americana de Endodoncia, se reportó que la extrusión de NaOCl ocurre con mayor frecuencia en pacientes del sexo femenino, en piezas del Maxilar Superior y en piezas con necrosis o cuando radiográficamente existe alguna radiolucidez apical, explicando que esto último generalmente se asocia con resorciones externas periradiculares o bien resorciones óseas, si estas continúan, aumenta entonces la probabilidad de una dehiscencia o penetración ósea provocando una comunicación con el espacio facial. (Kleir D.J. 2008)

Por su parte Radcliffe, 2004 y Zendher, 2002 reportan que según sea la concentración del NaOCl la capacidad bactericida será mayor, pero también sus efectos cito tóxicos y su potencial cáustico.

Cárdenas- Bahena en el 2012 efectuó una encuesta a 192 endodoncistas respecto a la concentración de NaOCl utilizada durante al irrigación del sistema de conductos, donde la mayoría (80%) reportó emplear la solución de acuerdo a la presentación comercial de NaOCl (5.40-6%) de cada una de la marcas, la cual supera la concentración recomendada por la literatura que va del 0.5 al 5.25%, explicando que este es un factor importante para los daños que el NaOCl puede provocar una vez que es extravasado hacia tejido periapical.

Otro factor predisponente es cuando existe un aislamiento inadecuado de la pieza dental, lo cual puede provocar que el líquido escape y entre en contacto con la piel o la mucosa oral, la intensidad del daño dependerá del tiempo de exposición a la solución. En algunos ensayos *in vitro* se ha demostrado que un daño celular total puede ocurrir dentro de los 15 primeros minutos de exposición.

La extrusión de NaOCl puede reducir o prolongar el proceso de regeneración tisular. Hidalgo y Cols. (2002) evaluaron el efecto bactericida y citotóxico del NaOCl en cultivos

de fibroblastos humanos, reportando que las concentraciones a partir del 0.05% tuvieron más capacidad antibacteriana y respecto a la toxicidad demostró que ocurren ciertas alteraciones que se representan en el siguiente esquema:

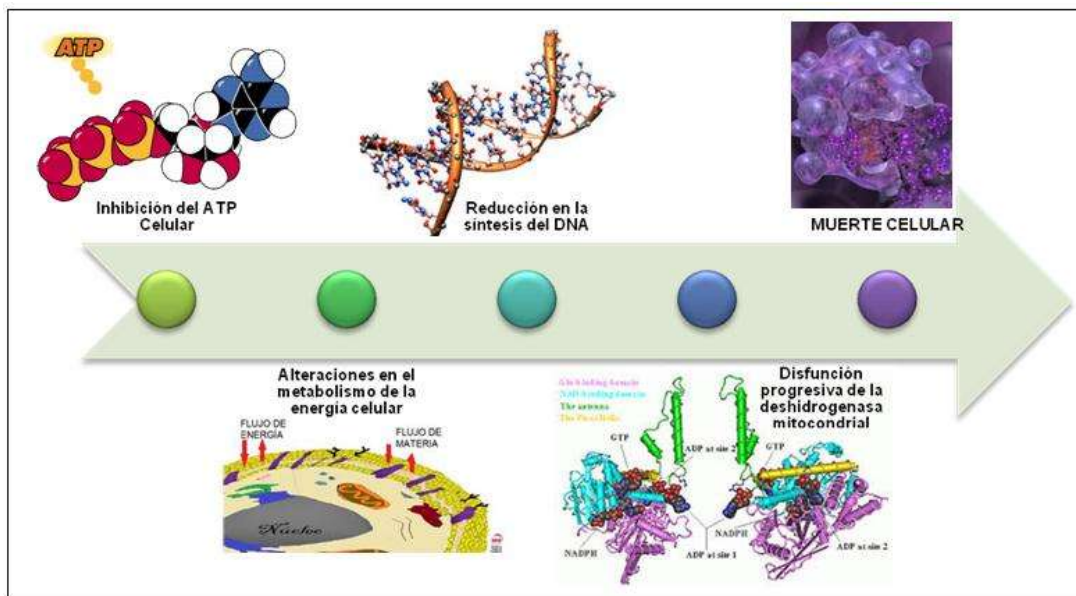


Figura 13 Representa la alteración celular, causada por la toxicidad del NaOCl.

Clínicamente el NaOCl, según el reporte de algunos autores puede ocasionar dolor, ardor y enrojecimiento del área afectada, dando como resultado una quemadura química. Por otra parte, se puede inducir irritación a la conjuntiva del ojo (falta de uso de lentes protectores), provocando severas quemaduras o ulceraciones en la córnea. Sin embargo, las complicaciones más severas ocurren cuando el NaOCl se extruye hacia los tejidos periapicales, presentando casi de manera inmediata, dolor agudo, sensación de ardor, inflamación, abundante salivación, equimosis y edema de los tejidos blandos adyacentes a la pieza afectada, también pueden presentarse hemorragias a través del conducto radicular. Existen otros síntomas tardíos como parestesia e infección secundaria, limitación de la movilidad del área anatómica afectada o incluso comprometer las vías respiratorias principalmente en los casos en donde la terapia farmacológica y paleativa no fueron adecuadas.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Qué terapia farmacológica y cuidados paliativos serán prescritos por los diferentes médicos especialistas entrevistados, al presentarse extrusión de NaOCl durante el tratamiento endodóntico?

6. JUSTIFICACIÓN.

Es de vital importancia conocer a fondo los efectos citotóxicos del NaOCl al extruirse a tejidos periapicales, de esta manera se podrá establecer mejores planes de tratamiento.

Tabla 1. Representa el protocolo de tratamiento para la extrusión de NaOCl determinado por casos reportados en la literatura.

AUTOR Y AÑO	TRATAMIENTO FARMACOLOGICO	TRATAMIENTO PALIATIVO
Aranda B. y Cols. 2012	Diclofenaco, dosis única 75mg. Amoxicilina y ácido clavulánico 875/125 mg. 1 tab. Cada 8 hs por 7 días	Irrigación con suero fisiológico
Su-hsin Wang y cols. 2010	Analgésicos	Irrigación con solución salina
TSC Lam y Cols, 2010	Hidrocortisona, dosis única. Paracetamol vía oral	Aplicación de hielo
Fuentes de Sermeño R. y Cols 2009	Antibióticos y analgésicos	Irrigación con solución salina
Sairi A. y cols. 2008.	Claritromicina 500 mg. 1 tab. Cada 12 hs. Por 6 días. Naproxen 500 m. una tableta cada 12 hrs. Por un día y cada 24 hs. Durante 5 días Otrivin spray nasal cada 8 hs.	Irrigación con solución salina 20ml, se aplico hielo en la zona afectada. Compresas frías por intervalos de 15 min.
Diljin, Ayse y cols. 2006.	Penicilina tabs. 500 mg. Analgésicos	Irrigación con solución salina. Compresas frías

Acorde con la tabla anteriormente expuesta el protocolo de tratamiento para la extrusión de NaOCl está determinado por los casos reportados en la literatura más que en la evidencia científica; analizando esto, podemos observar que la terapia farmacológica empleada no es totalmente precisa, ya que sus indicaciones respecto al tipo de fármacos que se emplean y sus dosis varían. Asimismo, desconocemos las

interacciones farmacológicas entre los anestésicos y glucocorticoides, además de la variabilidad biológica de respuesta a estos fármacos por parte de los pacientes.

Expuesto esto, es necesario consultar la opinión de varios profesionales del área de la salud, para sugerir el tratamiento más adecuado cuando se presente la extrusión de NaOCl, de igual manera hacer partícipe de su conocimiento al paciente en este tipo de accidente, en caso de que dicho tratamiento requiera la intervención médica.

7. HIPOTESIS DE TRABAJO:

H_T: Al presentarse la extrusión de NaOCl los profesionales del área de la salud entrevistados, indicaran cuidados paliativos y un tratamiento farmacológico que consistirá principalmente en la administración de AINES no esteroideos, antibióticos, corticoesteroides y antihistamínicos.

8. OBJETIVO GENERAL.

Conocer el plan de tratamiento farmacológico sugerido por diferentes médicos especialistas en casos de extrusión por NaOCl durante las terapias endodónticas.

8.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Analizar la opinión de diferentes médicos especialistas respecto al mecanismo de acción fisiopatológico de NaOCl, una vez extruido en tejidos perirradiculares.
2. Conocer el tratamiento farmacológico y posología sugerida por médicos especialistas en casos de extrusión por NaOCl durante las terapias endodónticas.
3. Establecer una guía de cuidados paliativos y pautas farmacológicas para profesionales del área de la salud, cuando se presentan complicaciones por extrusión de NaOCl en pacientes bajo tratamiento endodóntico.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Universo de Estudio: participaron médicos especialistas de diversas áreas de la salud a los cuales se les realizó una encuesta sobre la extrusión del NaOCl en tejidos periapicales y su plan de tratamiento.

Clasificación del estudio:

Retrospectivo: Ya que la información recolectada por parte de cada uno de los profesionales del área de la salud que integraron el estudio acerca de la opinión de la extrusión de NaOCl fue recolectada posterior a la revisión bibliográfica de los casos clínicos reportados.

Transversal: Debido a que los datos obtenidos de la investigación de campo fueron captados en una sola sesión.

Descriptivo: Debido a que solamente se requirió la opinión por escrito por parte de los profesionales del área de la salud, en relación con las complicaciones fisiológicas y moleculares que se presentan posterior a la extrusión de NaOCl, así como también conocer el tratamiento farmacológico más adecuado para este accidente.

Observacional: El investigador se limita a observar y analizar la opinión por escrito de la encuesta sobre la extrusión de NaOCl, realizada a los profesionales del área de la salud.

Criterios de Elegibilidad:

Criterios de Inclusión:

- Médicos: Cirujano Partero y Especialistas.
- Cirujanos Dentistas y especialistas.
- Químicos Farmacobiólogos.

Plan de tratamiento farmacológico sugerido por diferentes médicos especialistas en casos de extrusión por NaOCl durante la terapia endodóntica.

- Profesionales del área de la salud que hayan decidido participar el estudio.
- Cuestionarios que hayan sido correctamente contestados.
- Se seleccionaron aquellos profesionales del área de la salud que pudieran atender de manera directa los casos por accidente de extrusión de NaOCl.

METODOLOGÍA:

- Se seleccionaron profesionales del área de la salud que pudieran estar involucrados en la atención de pacientes que presentan extrusión de NaOCl en tejidos periapicales.
- Aquellos profesionales del área de la salud que no estuvieran familiarizados con el campo de la odontología, se les proporcionó una hoja donde se les explicó en qué consistía el tratamiento endodóntico y la finalidad de la irrigación con NaOCl. (figura 14).

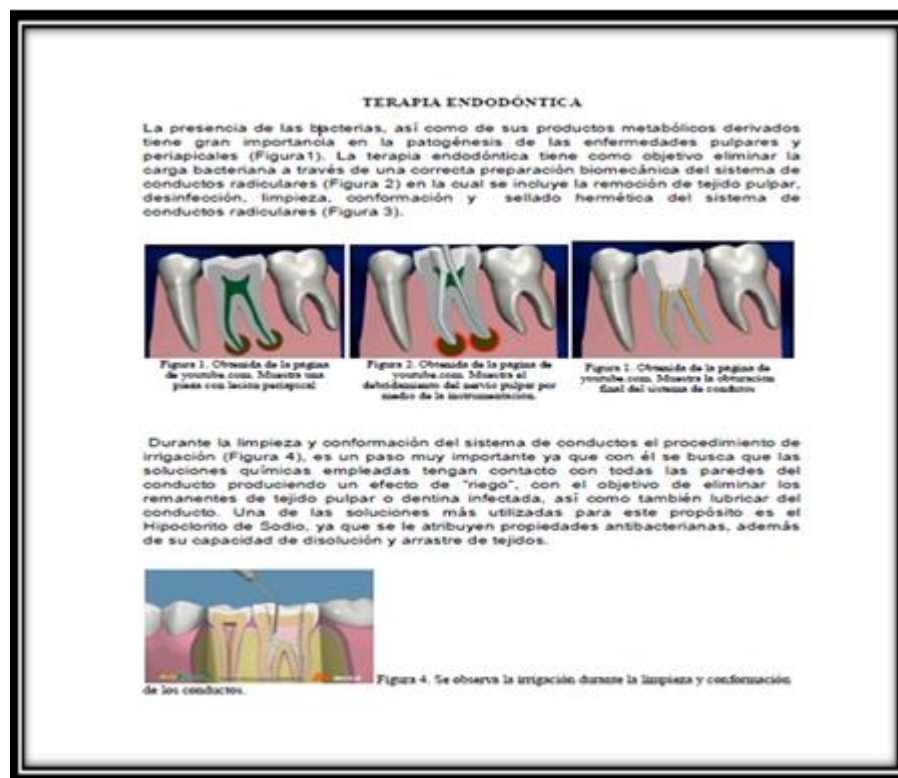


Figura 14. Muestra el procedimiento del tratamiento de conductos radiculares y la importancia de la irrigación dentro del mismo.

- A cada uno de los profesionales del área de la salud, se les aplico una pequeña encuesta de campo que incluyó tres preguntas:
 1. ¿Qué sucede a nivel molecular cuando el hipoclorito de sodio (NaOCl) a una concentración del 5.25% se extruye a tejido periradicular?
 2. ¿Cuál es el tratamiento inmediato que se necesita para la inactivación de NaOCl?
 3. ¿Qué tratamiento farmacológico es necesario administrar cuando existe una extrusión por NaOCl?



Figura 15. Muestra algunos de los diferentes profesionales de la salud que participaron en la encuesta.

RESULTADOS.

Tabla 2. Representa la lista de profesionales de la salud encuestados para el actual trabajo de investigación

Profesional de la Salud	Frecuencia
Médico General	2
Urgenciólogo	1
Otorrinolaringólogo	1
Alergólogo	1
Anestesiólogo	1
Neurólogo	1
Traumatólogo	1
Dentista General	1
Periodoncista	1
Químico Farmacobiologo	1
Total	9

A) Médico General.

Respuesta 1:

Nuestro sistema inmune mediante mecanismos que están integrados por respuestas inmunológicas reconoce patrones moleculares antigénicos, sigue con una respuesta del organismo intentando eliminar a él o los agentes agresores.

A consecuencia de estos mecanismos desencadenan eventos moleculares, celulares y vasculares constituyéndose la principal respuesta inmunológica, la cual es la resolución de la lesión inicial originada por el agente agresor.

La respuesta no para todos los pacientes será la misma, esta dependerá del grado de lesión, del tiempo de exposición al factor, la debilidad con la que cuente el sistema inmunológico de cada persona, el tiempo transcurrido entre el contacto con el agente agresor y la eliminación de este. Esto puede dar como resultado una destrucción amplia del tejido ocasionando periodontitis apical.

La resolución o no del proceso creará una serie de condiciones; desde una periodontitis apical aguda donde interviene primordialmente la inmunidad innata, evidenciada por la presencia de polimorfonucleares y mastocitos que son el indicio de defensa de los tejidos periapicales hasta una forma más avanzada de periodontitis apical crónica, el quiste apical, producto de la activación de la inmunidad adquirida dominada por células T, B, y plasmáticas con las producción de anticuerpos. Entre los mediadores químicos que participan, se encuentran: IL-1, IL-2, IL-6, IL-8, FNT, PGE2 y LTB4.

Respuesta 2:

- Lo primero que se debe hacer es informar al paciente de lo que ha sucedido, explicarle perfectamente hasta que éste entienda la importancia del suceso.
- Se coloca al paciente en posición vertical de preferencia en un ángulo de 30 grados para liberar la presión intracraneal.
- Administrar al paciente analgésicos, ya que el dolor puede llegar a ser muy intenso
- Antibiótico terapia profiláctica
- Aplicar compresas frías y calientes para ayudar a disminuir inflamación y por lo tanto dolor.
- Puede llegar a ser necesario bloqueo nervioso en casos de dolor muy intenso y sin respuesta a analgesia vía oral.

Respuesta 3:

- Lo primero que se debe hacer es disminuir el dolor del paciente en el mismo consultorio, por lo tanto hay que administrar anestesia local al paciente.
- A continuación se debe lavar el conducto de preferencia con solución salina.
- Se debe infiltrar corticoesteroides 1ml. En la mucosa vestibular del diente tratado, esto para ayudar a disminuir el proceso inflamatorio y a consecuencia de esto el dolor.
- Una vez controlada de la situación se debe recetar la antibioterapia y analgesia profiláctica.

- Explicarle al paciente que puede continuar con inflamación y dolor que irán disminuyendo, en el transcurso de tres días aproximadamente, cita abierta a urgencias.

B) Médico General

Respuesta 1:

Nuestro sistema inmune mediante mecanismos que están integrados por respuestas inmunológicas reconoce patrones moleculares antigénicos, sigue con una respuesta del organismo intentando eliminar a él o los agentes agresores.

A consecuencia de estos mecanismos desencadenan eventos moleculares, celulares y vasculares constituyéndose la principal respuesta inmunológica, la cual es la resolución de la lesión inicial originada por el agente agresor.

La respuesta no para todos los pacientes será la misma, esta dependerá del grado de lesión, del tiempo de exposición al factor, la debilidad con la que cuente el sistema inmunológico de cada persona, el tiempo transcurrido entre el contacto con el agente agresor y la eliminación de este. Esto puede dar como resultado una destrucción amplia del tejido ocasionando periodontitis apical.

La resolución o no del proceso creará una serie de condiciones; desde una periodontitis apical aguda donde interviene primordialmente la inmunidad innata, evidenciada por la presencia de polimorfonucleares y mastocitos que son el indicio de defensa de los tejidos periapicales hasta una forma más avanzada de periodontitis apical crónica, el quiste apical, producto de la activación de la inmunidad adquirida dominada por células T, B, y plasmáticas con las producción de anticuerpos. Entre los mediadores químicos que participan, se encuentran: IL-1, IL-2, IL-6, IL-8, FNT, PGE2 y LTB4.

Respuesta 2:

- Información al paciente del lo sucedido.

- Colocar al paciente en posición vertical para liberar la presión de la cabeza.
- Prescripción de analgésicos
- Prescripción de antibióticos para evitar la diseminación de la infección en caso de que se diera.
- Puede ser necesario el bloqueo nervioso con anestésico para calmar el dolor.
- Colocar compresas frías para tratar de aliviar el dolor y la sensación de quemazón.
- Colocación de compresas tibias al día siguiente, para aumentar la capilaridad y acelerar la circulación local.

Respuesta 3:

1. Anestesiarse al paciente de forma inmediata.
2. Lavar abundantemente el conducto con solución salina.
3. Inyectar infiltrativamente un corticoesteroide como Celestone (Betametasona) 1ml en la mucosa vestibular del diente tratado en una dosis de 0.07 a 0.09 g. En molares inferiores, por espesor de la cortical ósea se debe colocar intraligamentariamente sobre el diente afectado en dosis mínimas para evitar efectos inmunosupresores que generen otras complicaciones. Los esteroides ayudarán a disminuir el proceso inflamatorio. Es importante tener en cuenta que se debe esperar un periodo mínimo de diez minutos después de haber aplicado la solución anestésica para inyectar el corticoesteroide. De no ser así, se puede presentar una interacción farmacológica entre los dos compuestos, impidiendo su difusión por el torrente sanguíneo, dando como resultado una pérdida de eficacia del medicamento. No se debe utilizar este corticoesteroide con medicamentos que contengan, metilparabeno, propilparabeno o fenol, ya que también pueden presentar una interacción.
4. Administrar vía oral un analgésico, antialérgico como: Medril (Metilprednisolona) 16mg. Una tableta cada 12hs por 5 días.

5. Para evitar una infección secundaria prescribir un antibiótico (cohen 1999), como Amoxicilina de 500mg una cápsula cada 8 hs por 7 días. En caso de que el paciente sea alérgico a las penicilinas se podría prescribir: Azitromicina de 500 mg una tableta al día por 3 días.

C) Médico Urgenciólogo

Respuesta 1:

Tenemos que provoca tres mecanismos químicos o propiedades que ayudan a reducir la tensión superficial de la solución remanente, lo hacen mediante tres pasos principales que son: saponificación, neutralización y cloraminación. La primera resulta de la acción solvente orgánica, que degrada los ácidos grasos y los transforma en sales de las mismas con glicerol, la neutralización es a través de transformar los aminoácidos en agua y sal con liberación de iones de hidroxilo aunado a la disminución del pH, finalmente la cloraminación se produce mediante la liberación de clorina y formación de cloraminas, quienes interfieren en el metabolismo celular de las bacterias provocando inhibición enzimática irreversible con peroxidación lipídica. Entre otros, deshidrata y solubiliza las proteínas transformándolas en materiales fácilmente eliminables.

Respuesta 2:

Primero suspender el contacto con la superficie expuesta e irrigar suficiente agua esterilizada con barrido mecánico o mediante jeringa por transcurso aproximado de dos minutos (abundante agua para que el barrido sea efectivo) recordar que es un fenómeno localizado y se resuelve con el tiempo.

Respuesta 3:

Los medicamentos solo son recomendados cuando existe evidencia de infección local o sistémica importante y que no sea de origen viral. Entre otros deben ser con fines profilácticos cuando se trate de evitar una infección suficientemente grave como es el caso de la endocarditis bacteriana. Los antibióticos más usados aún siguen siendo penicilinas, amoxicilina sola o combinada con ácido clavulánico, así como la clindamicina con azitromicina y las quinolonas.

D) Médico Especialista en Otorrinolaringología.

Respuesta 1:

En caso de que el NaOCl penetre a cavidad nasal esto puede causar necrosis de la mucosa por lo que está indicado realizar lavados nasales con solución fisiológica 0.9% en cavidad nasal y manejo con corticoides vía oral durante 8 días, dependiendo la evolución si hay sospecha de infección agregada estaría indicado uso de antibioterapia. En caso de que el NaOCl penetre al seno del maxilar lo indicado es realizar un lavado del seno con solución fisiológica a través de una punción de antrostomía y de igual manera el manejo con corticoides y antibioterapia.

Respuesta 3:

Betametasona 0.5 mg a dosis de una tableta cada 8 hrs, por 5 días, un tableta. Cada 12hs. Por dos días y después cada 24 por un día.

Clindamicina caps. 300 mg. 1 cada 8 hrs por 8 días.

Ketorolaco de 30mg. Sublingual (En caso de que haya dolor intenso)

E) Médico Especialista en Neurología

Respuestas 1, 2 y 3:

De la membrana del nervio la cual es una extensión de la neurona, generando lisis de proteínas las cuales actúan como mediadores de membrana, es decir, son las compuertas para el paso de aniones y cationes responsables de la transmisión del estímulo nervioso, alterando la permeabilidad de la membrana. como recordatorio, el interior de la membrana neuronal es negativo -65Mv y al despolarizarse se genera entrada masiva de Na y salida de K , esto cambiando el interior de negativo a positivo, siendo un paso fundamental en la transmisión del impulso nervioso, siendo reestablecido el mismo al volver el Na al espacio extracelular, sin embargo, esta medida depende del uso de energía –ATP- por medio de un transporte activo, El responsable del transporte activo de la membrana es la bomba de Na K atp asa, que es una estructura proteínica que es la encargada de sacar contra gradiente el Na del interior celular para reestablecer la negatividad necesaria para la neutralidad celular y que continúe el impulso siguiente.

Desde el punto de vista neurológico no existe tratamiento específico, solo limitación de daños con medidas generales, analgésicos y desinflamatorios.

Dentro de analgésicos están paracetamol 500 mg vo cada 6 hs Ibuprofeno 600mg vo cada 8 hs en caso de dolor más intenso se deja Dextropropoxifeno 65 mg vo cada 8 hs Tramadol 50 mg vo cada 12 h. sólo si el daño tisular es intenso deberá de manejarse con antineuríticos. Pregabalina o gabapentina incluso otros como Carbamazepina e Imipramina, sin embargo estos últimos son un último recurso por el hecho de los efectos sistémicos que se pueden dar y los efectos adversos.

F) Médico Especialista en Anestesiología

Respuesta 1:

La reacción molecular que sucede al aplicar el hipoclorito a la concentración mencionada, es resultado de la gran diferencia en el pH del hipoclorito (12) al del tejido de mucosa oral (7.35 a 7.45) por lo tanto la sustancia en cuestión actúa con efecto cáustico, con mayor poder de lesión cuando se expone en un medio con un menor pH. Es de suma importancia reconocer esta reacción porque son consideradas más lesivas que al colocar una solución ácida en un medio alcalino.

Respuesta 2:

Como tratamiento inmediato para inactivar el hipoclorito, es detener el procedimiento de manera inmediata, ya que las manifestaciones de dolor son muy importantes por la reacción química explicada, realizar lavado exhaustivo con abundante solución fisiológica, se hace referencia en muchos artículos de realizar Anestesia en la región, sin embargo esto puede ser contraproducente por lo afectado que se puede encontrar esta zona y complicar más el factor para necrosis del tejido donde se coloca la solución en cuestión, Como anesthesiólogo es preferible realizar un bloqueo troncular para poder realizar la manipulación adecuada y evitar mayor complicación que por normalidad se van a presentar en este caso. En varios artículos se menciona que es recomendable aplicar localmente un esteroide pero, esto puede ser contraproducente razón por la cual considero que es mejor la aplicación intravenosa para tener mejores resultados con respecto a la respuesta inflamatoria que se presente. Por otro lado la cobertura con antibiótico de amplio espectro o incluso doble esquema del mismo, ya que el grado de lesión es importante que puede terminar en degeneración del tejido afectado incluso llegar hasta la necrosis del mismo.

Respuesta 3:

Esteroides IV, con objetivo de disminuir el proceso inflamatorio así mismo el dolor, analgésico IV o VO según sea la magnitud del caso, o analgésicos potentes como narcóticos. Utilidad de antimicrobianos de amplio espectro incluso la utilidad de doble esquema para evitar complicaciones secundarias infecciosas como sucede en los casos de angina de Ludwig.

G) Médico Especialista en Traumatología

Respuesta 1:

Causa necrosis, de las estructuras periféricas. La inyección no solo extrusión de hipoclorito de sodio más allá del ápice tiene como consecuencia cuadros muy aparatosos.

Una complicación de los accidentes de extrusión de hipoclorito en el tejido óseo, son el enfisema, causado por la extravasación de la solución al tejido conectivo que favorecerá la entrada de aire y afectaciones neurológicas. En caso de haber inyectado la solución en el seno, el paciente referirá dolor de garganta y sabor a cloro en la boca.

Respuesta 2:

Se deberá abandonar el procedimiento e irrigar con abundante solución salina con el fin de diluir el hipoclorito sódico. Además, se permitirá el sangrado con el fin de que los tejidos expulsen la mayor cantidad de solución.

La pauta terapéutica dependerá de los síntomas inmediatos y mediatos, en un primer momento se aplicarán paños húmedos para disminuir el dolor y la sensación de quemazón, se hará una apertura mayor del conducto para favorecer el drenaje. Si los síntomas persisten o el área de afectación es extensa, puede ser necesario el

desbridamiento, así como la administración de corticoides y antibióticos intravenosos. Se recetaran antibióticos para prevenir la infección secundaria y analgésicos para el dolor.

Respuesta 3:

Dependiendo del cuadro infeccioso:

- Amoxicilina-Acido Clavulánico 500mg-125mg 1 cada 8 horas por 10 días
- Doxiciclina 100mg 1 cada 8 horas por 10 días
- Dexametasona 8mg inicio 1 cada 8 horas 3 días - 3 días cada 12 horas – 4 días cada 24 horas hasta completar 10 días
- Diclofenaco 50mg 1 cada 8 horas por 8 días
- Ibuprofeno 400 mg 1 cada 8 horas por 8 días.

H) Dentista General

Respuesta 1:

El NaOCl está formado por ácido hipocloroso e hidróxido de sodio que al disociarse es potencialmente oxidativo interfiriendo en el metabolismo a nivel de la membrana celular y ADN.

Es alta su toxicidad en los tejidos (hemólisis, úlceras, migración de los neutrófilos, destrucción de las células endoteliales y fibroblastos además de necrosis en todo el tejido) dicha toxicidad se debe a que es un agente oxidante no específico con un pH básico de 11-12 oxida rápido las proteínas y la destrucción de las membranas lipídicas celulares este pH crea un medio muy alcalino neutralizando la acidez del medio, así crea un ambiente inadecuado para el desarrollo bacteriano potenciando su capacidad disolutiva y bactericida

Es un potente agente antimicrobiano que libera cloro nascente que se combina con las aminos de las proteínas formando (cloraminas), sufre descomposición por la luz del aire y calor liberando cloro y secundariamente oxígeno. Aumenta la permeabilidad dentinaria en el proceso de disolución pulpar consume iones hidroxilo y hace una saponificación de grasas

Altera la biosíntesis del metabolismo celular y destrucción fosfolipídica con la acción oxidativa, hay una inactivación enzimática irreversible en bacterias y degradación de lípidos y ácido graso.

Respuesta 2:

Depende de los síntomas inmediatos y mediatos

Paños húmedos para disminuir el dolor y la sensación de quemazón

Antibióticos preventivos para la infección secundaria

Analgésicos y antiinflamatorios

Abrir más el conducto para facilitar el drenaje

Aplicación de calor para la reactivación de la circulación

Cuando los síntomas persisten o el área afectada es extensa es necesario el desbridamiento, administración de corticoides y antibióticos intravenosos

(A veces la parestesia o anestesia e hiperalgesia de la zona persisten después de redimir los síntomas

Inmediatamente abandonar el procedimiento e irrigar con abundante solución salina para diluir el hipoclorito, permitiendo el sangrado para facilitar la mayor eliminación de solución

En la zona inflamada aplicar inmediatamente frío en intervalos de 1-5 minutos el 1er día y luego con calor por intervalos de 1-5 minutos.

Anestesiarse de inmediato al paciente para controlar el dolor inicial.

Infiltrar un antihistamínico (tovegil ampolleta 10 mg en 1ml y medrol tableta 16 mgs 1 cada 12 hrs por 3 días.

Infiltrar un corticoesteroide: celestone crono-doce ampolleta 6mgs en 1 ml.

Respuesta 3:

Algunos fármacos y dosis recomendados son los siguientes:

Arcoxia 90 mg por día durante 7 días

Amoxicilina 500 mg 3 veces al día por 14 días

Dexametasona 2 grm al día por 4 días

Diclofenaco 50 mg 3 veces al día por 3 días

Penicilina g procaina 800000 im, 1 cada 12 hrs

Penicilina g benzatinica 1200000 im, dosis única en relación al peso del paciente

Eritromicina 500 mg tabletas vo, 3 veces al día

Clindamicina 300 mg capsulas vo, 3 veces al día

Metronidazol 500mg tabletas vo, 3 veces al día

Ketorolaco 10 mg tabletas vo, 3 veces al día

Ibuprofeno 400 mg tabletas vo, 1 cada 6 hrs

Naproxen sódico 550 mg tabletas vo, 1 cada 12 hrs

Nimesulide 100 mg tabletas vo, 1 cada 12 hrs

I) Periodoncista

Respuesta 1:

El NaOCl es un irrigante alcalino con un pH aproximado de 11-12. La extrusión de NaOCl en el periápice produce una quemadura química que conduce a una destrucción y necrosis tisular extensa, esto debido a la oxidación e hidrólisis de proteínas.

Cuando el NaOCl entra en contacto con el tejido pulpar causa hemólisis, ulceración, inhibe la migración de neutrófilos y causa daños en las células endoteliales y fibroblastos.

Respuesta 2:

- Lo primero que debe realizarse es informar al paciente de la causa, tipo y severidad de la complicación.
- Realizar la irrigación endodóntica con solución salina estéril o clorhexidina.
- Posteriormente se coloca una compresa de agua fría en la zona de la lesión para disminuir el edema y la reacción inflamatoria causada por la intrusión del NaOCl.
- Para el dolor se realiza un refuerzo en la anestesia local.
- En casos severos se deberá referir al paciente a atención hospitalaria.

Respuesta 3:

El paciente debe citarse diariamente para su control. Después de un día se indican compresas calientes y frecuentes enjuagues con agua caliente para la estimulación de la circulación sanguínea local.

Se considera que no es obligatoria la administración de algún antibiótico, a menos que sea un caso que presente alto riesgo o evidencia de infección secundaria. Sin embargo, se ha observado que si desde un inicio se administran antibióticos vía oral, el riesgo de complicaciones infecciosas bacterianas disminuye. Las opciones de elección de antibiótico son:

- a) Amoxicilina. Tabletas 250 mg cada 8 hs, el tratamiento se deberá continuar por un mínimo de 8 días de que el paciente se ha vuelto asintomático o después de que haya evidencias de erradicación de las bacterias.
- b) Metronidazol: indicado en caso de presentar alergia a la penicilina. Tabletas 200mg cada 8 hs durante 3 a 7 días dependiendo de la evolución.

La administración de analgésicos por vía oral debe ser regular, en adultos por ejemplo:

- a) Dolor leve a moderado: Ibuprofeno 400 mg y paracetamol 1gr alternados cada 4 hs en caso necesario.

b) Dolor severo: Diclofenaco 50mg cada 8 hs durante dos días.

En cuanto al uso de corticoesteroides también se ha documentado su uso; la administración de comprimidos de dexametasona 8mg tres veces al día durante los primeros días, o bien cuando el edema o inflamación son muy agudos puede recurrirse a los esteroides vía parenteral: en adultos inicialmente se receta una dosis de 0.5-9 mg/día I.V. o I.M. En dosis divididas, las dosis de mantenimiento se deben ajustar en función de la respuesta del paciente.

J) Químico Farmacobiologo

Respuesta 1:

El pH elevado del NaOCl, interfiere en la integridad de la membrana citoplasmática con una inhibición enzimática irreversible con alteraciones biosintéticas en el metabolismo celular y degradación de fosfolípidos observados en la peroxidación lipídica.

La reacción de cloraminación del aminoácido, formando cloramidas interfiere en el metabolismo celular, la oxidación promueve la inhibición enzimática bacteriana irreversible reemplazando el hidrógeno por el cloro.

El NaOCl presenta actividad antimicrobial con acción sobre sitios enzimáticos esenciales de la bacteria promoviendo una inactivación irreversible por los iones hidroxilo y la acción cloraminación.

Respuesta 2:

Si el NaOCl topa con cualquier residuo orgánico, de manera inmediata queda inactivado.

Una concentración de NaOCl al 1% es óptima por permitir contrabalancear su toxicidad. La exposición solar ayuda de manera inmediata a detener el efecto tóxico del NaOCl.

Respuesta 3:

El tratamiento es paleativo.

Corticoesteroides sistémicos, (prednisona), con acción antiinflamatoria.

Se considera el bloqueo nervioso con anestesia local.

El uso de antibióticos es electivo, según cada caso.

Tabla 3. Resumen de los Principales Eventos Celulares, Vasculares y Moleculares que se presentan al extraírse NaOCl de acuerdo con los profesionales del área de salud.

➤ <i>Periodontitis Apical o Crónica dependiendo del grado de lesión</i> (A,B)
➤ Interfieren con el Metabolismo Celular de las bacterias (C,E,J)
➤ Interfiere con la integridad de la membrana citoplasmática (E,H,J)
➤ Inhibición Enzimática irreversible (C)
➤ Lipoperoxidación Lipídica (C,J)
➤ Desnaturalización e Hidrolisis de Proteínas (C, E,H,I)
➤ Efecto Cáustico (D,F)
➤ Necrosis (D,G, I)
➤ Inflamación (G)
➤ Afectaciones neurológicas (G)
➤ Dolor de garganta y sabor de cloro en boca (G)
➤ Hemólisis, úlceras, inhibición de la migración de los neutrófilos y daños en la células endoteliales y fibroblastos (H,I)
➤ Crea un medio alcalino neutralizando la acidez del medio (H,I)

Tabla 4. Tratamiento Paliativo y Farmacológico Inmediato.

➤ Suspender el contacto con la superficie expuesta ^(C,F,H)
➤ Colocar al paciente en posición vertical ^(A,B)
➤ Bloqueo Nervioso ^(A,B,I)
➤ Compresas Frías y Calientes ^(A,B,G,H,I)
➤ Irrigación con Solución Salina o agua estéril ^(A,B,C,D,F,G,H,I)
➤ Punción de Antrostomía ^(D)
➤ Permitir el sangrado ^(G,H)
➤ Infiltración de Corticoesteroides por mucosa vestibular ^(A,B)
➤ Corticoesteroides vía intravenosa ^(G,H)
➤ Infiltrar antihistamínico ^(H)
➤ Si el daño tisular es intenso deberá de manejarse con antineuríticos. pregabalina o gabapentina , incluso otros como Carbamazepina y Imipramina ^(E)

Gráfico 1. Analgésicos más recomendados por los profesionales de la salud.

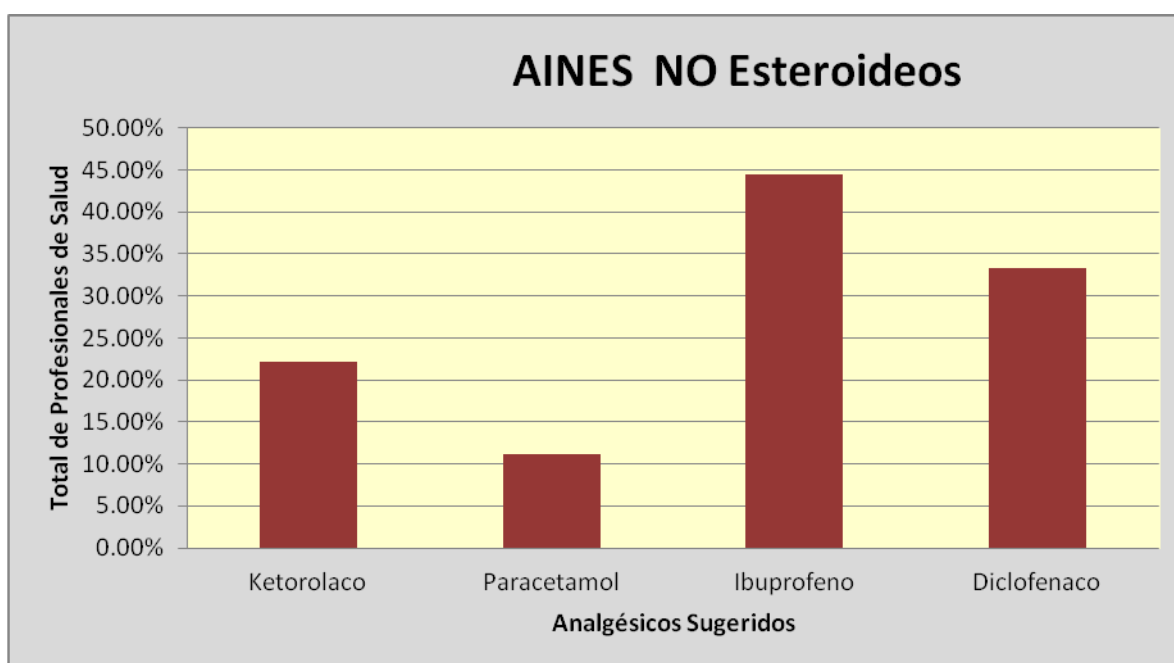


Gráfico 2. Analgésicos Opioides recomendados por algunos Profesionales de la Salud.

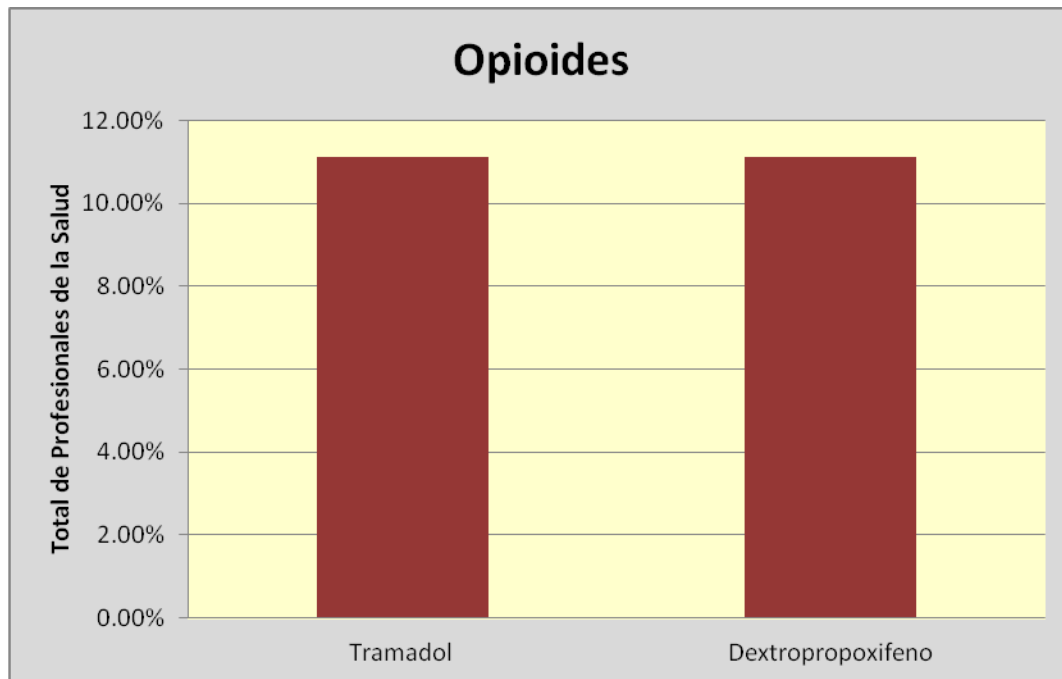


Tabla 5. Antibióticos recomendados por los profesionales de la salud.

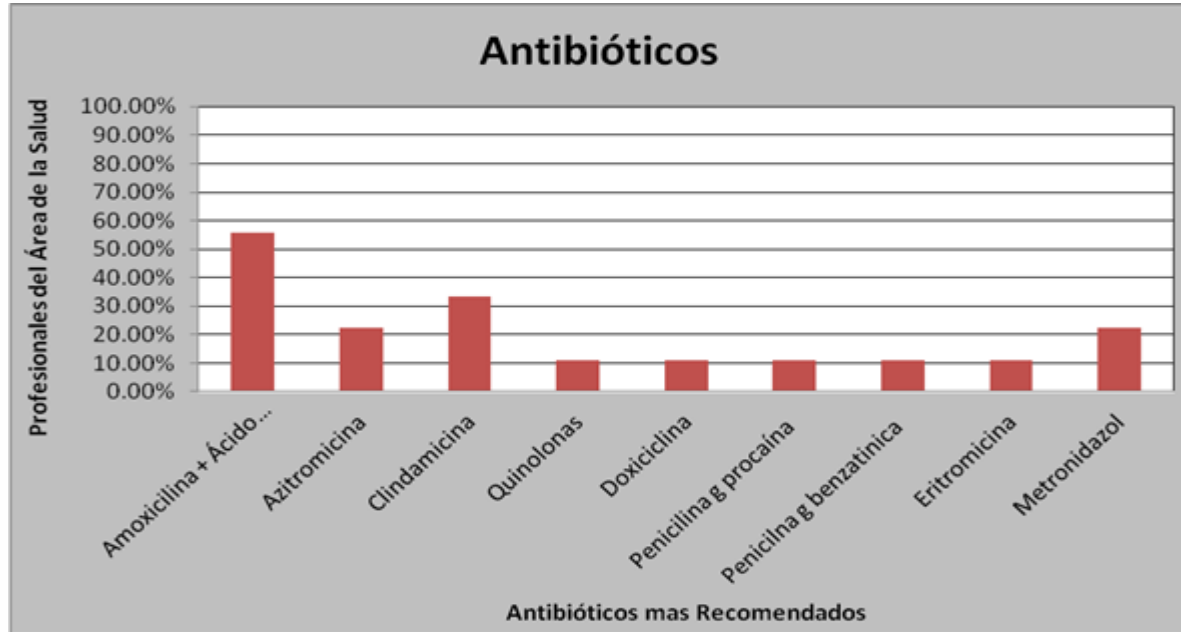


Gráfico 3. Corsticoesteroides sugeridos por algunos profesionales de la Salud.

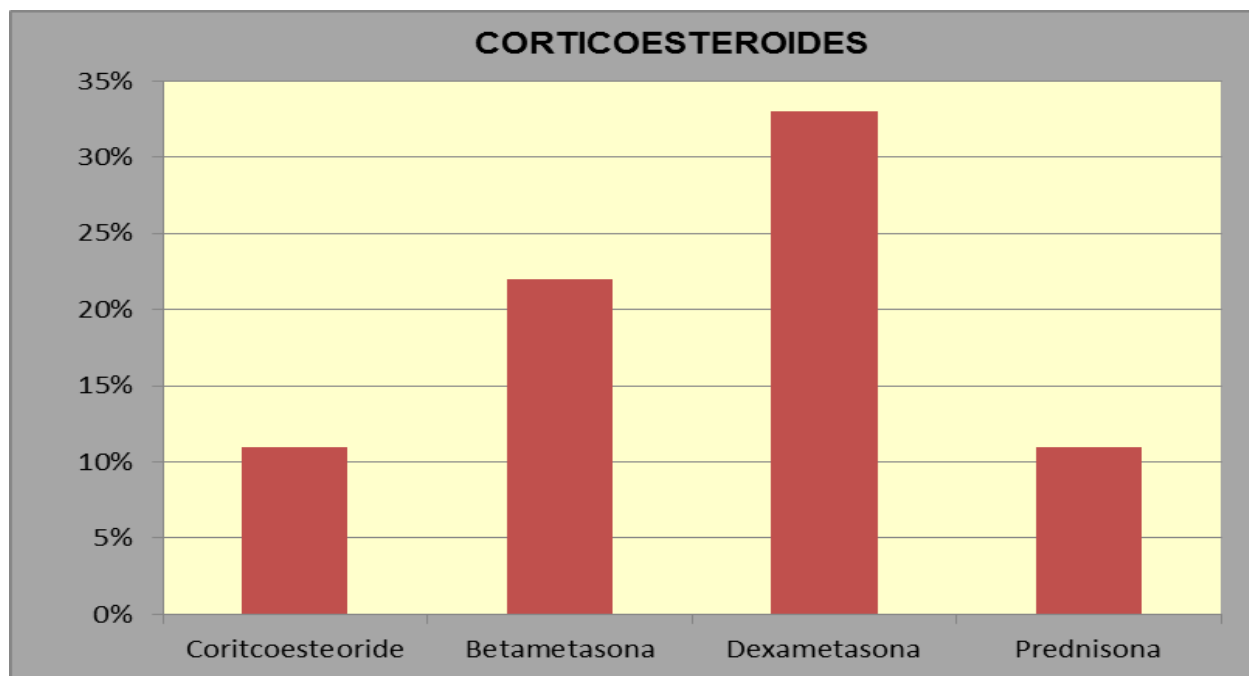


Tabla 6. Dosis de Analgésicos sugeridos por algunos profesionales de la salud.

	Ketorolaco	Paracetamol	Ibuprofeno	Dextropopoxifeno	Traadol	Diclofenaco	Naproxeno
Médico General							
Otorrinolaringólogo	30mg/ 4días						
Anestesiólogo							
Neurólogo		500mg/6hs	600mg/8hs	65mg/8hs	50mg/12hs		
Traumatólogo			400mg/8hs/8 días			50mg/8hs/8días	
Dentista General	10mg/8hs		400mg/6hs			50mg/8hs/3 días	550mg/12hs
Periodoncista		1 gr/4hs	400mg/4 hs			50mg/8hs/2días	

Tabla 7. Dosis de Antibióticos sugeridos por algunos profesionales de la salud.

	Amoxicilina + Ácido Clavulánico	Azitromicina	Clindamicina	Doxiciclina	Penicilina g procaína	Penicilina g benzatinica	Eritromicina	Metronidazol
Médico General	500mg/ 8hs/ 7días	500mg/24hs/3 días						
Otorrinolaringólogo			300mg/ 8hs/ 8días					
Traumatólogo	500mg-125mg/ 8hs/ 10días							
Dentista General	500mg/ 8hs/ 14días		300mg/ 8hs	100mg /8hs/ 10días	800,000 i.m./12 hs	1200000 i.m/ única 8hs	500mg/ 8hs	500 mg/ c8hs
Periodoncista	250mg/ 8hs/ 48-72hs							200mg/ 8hs/ 3-7 días

Tabla 8. Dosis de Corticoesteroides sugeridos por algunos profesionales de la salud.

	Coritcoesteoride	Betametasona	Metilprednisolona	Dexametasona
Médico General	1ml /mucosa vestibular	0.07-0.09ml	16 mg/8 hs/7 días	
Otorrinolaringólogo		0.5mg/8hs/5días-12hs/ 2 días-24hs/1 dia		
Traumatólogo				8mg/8hs/3días-12hs/ 4días-24hs/4 días
Dentista General				2mg/24hs/4días
Periodoncista				8mg/8hs/2días

Tabla 9. Otros Medicamentos Recomendados para tratar la extrusión de NaOCl.

	<i>Antihistamínicos</i>	<i>Antineuríticos</i>	<i>Coxib</i>
Neurólogo		Pregabalina o Gabapentina Carbamazepina e Imipramina	
Dentista General	Tovegil		Arcoxia

DISCUSIÓN.

Actualmente la solución de NaOCl es aún considerada como el estándar de oro de las soluciones químicas que sirven para la irrigación de conductos radiculares. La Clorina es responsable de la disolución de tejido orgánico y el efecto antimicrobiano de ésta solución (Moorer &Wesselink 1982). Sin embargo, esta se degrada rápidamente.

Durante la primera fase de la disolución de tejido, probablemente dentro de los dos primeros minutos, por ello, es necesario reemplazar el contenido con grandes volúmenes de NaOCl, por lo que durante el procedimiento de irrigación es probable que esta solución química se extruya hacia los tejidos periapicales induciendo necrosis tisular debido a su alta toxicidad. Aunque algunos autores mencionan que el grado de destrucción depende de la concentración utilizada, la mayoría de los casos clínicos reportados en la literatura observaron que existen ciertas complicaciones como son enfisema y reacciones alérgicas. Al ponerse en contacto con tejidos vitales causa hemólisis, ulceración, inhibe la migración de Neutrófilos, induce daños a células endoteliales y fibroblastos, y a nivel celular molecular se efectúa el fenómeno de lipoperoxidación lípídica en la bicapa de lípidos que conforman la membrana de las células. Clínicamente los pacientes han referido experimentar dolor severo, además de presentar equimosis, hematoma, tumefacción y en algunas ocasiones parestesia. No obstante, las terapias aplicadas para el tratamiento de dicho accidente no han sido del todo consistentes.

En el presente trabajo de investigación de campo se aplicó una encuesta a profesionales del área de la salud, con la finalidad de realizar un tratamiento más integral en casos de accidente por extrusión de NaOCl. En relación con la primera pregunta realizada a los profesionales del área de la salud, se observó que la mayoría de los especialistas presentaban conocimientos muy básicos, acerca de los eventos moleculares y de la respuesta de inmunoregulación del proceso de extrusión de NaOCl

en tejidos periapicales que puede ocurrir durante la irrigación endodóntica. En la tabla 4, se observa los principales eventos celulares, vasculares y moleculares reportados por los profesionales del área de la salud, estos resultados coinciden con lo reportado por Hidalgo y Cols. (2002).

En relación a la pregunta número 2, la mayoría de los profesionales del área de la salud coincidieron en seguir un cierto protocolo de tratamiento en los accidentes por extrusión por NaOCl, sin embargo, algunos de ellos aportaron ciertos aspectos que se deben tomar en cuenta para aplicar una terapia inmediata, por ejemplo: el médico urgenciólogo, anestesiólogo y el cirujano dentista recomendaron suspender el contacto con la superficie expuesta para evitar la diseminación del daño tisular. Los dos médicos generales sugirieron colocar al paciente en posición vertical, explicando que esto ayudara a evitar la presión intracraneana que el paciente pudiera experimentar, coincidiendo con lo reportado por Sairi A. y cols., en el 2008, también recomendaron el bloqueo nervioso del área afectada con el fin de aminorar el dolor agudo que se presenta de manera inmediata posterior a la extrusión, con lo que también el periodoncista estuvo de acuerdo. Aranda B. y cols., en 2012, Sairi A. y cols., en el 2008 reportaron en sus casos clínicos la aplicación de compresas frías para disminuir la inflamación, el dolor y la sensación de quemazón, esto corresponde a lo propuesto por los médicos generales, traumatólogo, dentista general y periodoncista, agregando que deben colocarse también compresas calientes para aumentar la capilaridad y acelerar la circulación local.

Todos los autores de los casos clínicos reportados por extrusión de NaOCl al igual que la mayoría de los participantes en la encuesta mencionaron que es necesaria la irrigación con solución salina con el objetivo de provocar un efecto de barrido mecánico de la solución de NaOCl remanente. Es importante mencionar que una vez que el NaOCl es extruido a tejidos perirradiculares presenta la liberación de cloro en su forma radical libre, el cual sustituye el Hidrogeno del carbono 2 del glicerol que se encuentra en la membrana celular, esta forma química induce un aumento en la fluidez de la membrana celular produciendo un desequilibrio en la homeostasis de la célula, una vez

que este radical cloro se une químicamente al carbono 2 del glicerol será muy difícil su inactivación por soluciones salinas isotónicas que se proponen, el radical cloro pasara por varios lípidos de la membrana celular hasta su inactivación.

Solo el médico otorrinolaringólogo recomendó realizar una punción de antrostomía, esto en caso de que la solución de NaOCl haya sido extruída al seno del maxilar y ocasione infección en esta estructura anatómica, con el fin de drenar material purulento, lo cual en ningún caso reportado en la literatura se ha realizado. Tampoco se encontraron reportes en la literatura de ensanchar un poco más el conducto radicular y permitir el sangrado con el fin de que los tejidos expulsen la mayor cantidad de la solución extruida, lo cual fue recomendado por el traumatólogo y el dentista general. Los médicos generales, el traumatólogo y el dentista general propusieron el uso de corticoesteroides ya sea por infiltración local o vía intravenosa, del mismo modo lo mencionó Aranda B. y cols., en el 2008.

En relación a las respuestas de la pregunta que concierne al tratamiento farmacológico, el 100% de los profesionales del área de la salud recomendaron el uso de analgésicos, lo cual concuerda con estudios publicados por Aranda B. y cols. 2012; Diljin, Ayse y cols. 2006; TSC, Lam y cols., Diljin, Ayse y cols. 2006; Fuentes de Sermeño, Ruth y cols. 2009; en donde mencionan el uso de analgésicos-antiinflamatorios no esteroideos como el diclofenaco de sodio 275mg, Paracetamol 1gr y Naproxeno de 500 mg. En el presente estudio los profesionales del salud mencionaron como primera elección el ibuprofeno 44% (neurólogo, traumatólogo, dentista general y periodoncista), mientras que el 33% sugirieron el uso de diclofenaco (traumatólogo, dentista general y periodoncista), el cual también se menciona en el caso clínico de Aranda y cols., en el 2012, el 22% reportaron el uso de ketorolaco (otorrinolaringólogo y dentista general) y solo el 11% recomendó el paracetamol (neurólogo), de igual forma lo hizo Lam TSC en 2006. En general tanto los autores de los artículos, así como los profesionales del área de la salud que participaron en esta encuesta recomendaron el uso de AINES no esteroideos, sin embargo, tanto en los artículos como en las encuestas algunos no

especificaron que tipo de analgésico se puede emplear para tratar el accidente por extrusión de NaOCl.

Por otra parte, en los casos reportados por la literatura también se ha recomendado la antibioticoterapia, de los cuales solo Aranda B. 2012 mencionó la utilización de Amoxicilina combinado con ácido clavulánico coincidiendo esto con lo reportado por el 55% de los participantes (Médico General, urgenciólogo, traumatólogo, dentista general y periodoncista), el 33% propuso el uso de Clindamicina (Urgenciólogo, Otorrinolaringólogo y dentista general), el 22% recomendó el de uso de Azitromicina (Médico general y urgenciólogo) y de igual porcentaje el Metronidazol (dentista general y periodoncista), el 11% sugirió el uso de las penicilinas (dentista general), dato que concuerda con lo publicado por TSM Lam en 2006, de igual manera recomendó la eritromicina y doxiciclina, el otro 11% recomendó utilizar quinolonas (urgenciólogo).

También se han propuesto el uso de diversos medicamentos corticoesteroides (Metilprednisolona, Hidrocortisona, Betametasona, Dexametasona y Prednisona) para tratar el dolor y la inflamación de tejidos perirradiculares cuando se han puesto en contacto directo ante NaOCl, debido a sus propiedades antiinflamatorias e inmunosupresoras algunos autores han recomendado Inyectar infiltrativamente un corticosteroide (Betametasona) 1 ml en la mucosa vestibular del diente tratado en una dosis de 0.07 a 0.09 mg/ml. En molares inferiores, por el espesor de la cortical ósea se debe colocar intraligamentariamente sobre el diente afectado en dosis mínimas para evitar efectos inmunosupresores que generen otras complicaciones (Martínez y cols., 2003; Castillo y cols., 2005). En el presente trabajo el traumatólogo, dentista general y periodoncista propusieron el uso de la Dexametasona, el médico general y otorrinolaringólogo sugirió el uso de la Betametasona y el Médico General y Químico farmacobiólogo recomendaron la Prednisona.

Por otra parte, dentro de las principales aportaciones farmacológicas proporcionadas por los especialistas del área de la salud que participaron en esta investigación de campo se encuentra la sugerencia de administración de fármacos selectivos de Ciclooxygenasa-2 como Arcoxia además de analgésicos opiodes, como el Tramadol y

Dextropropoxifeno, Además del uso de analgésicos antineuríticos como Pregabalina o Gabapentina. Un artículo reciente publicado por Kukkar y cols., en el 2013 en la revista Arch. Pharm. Res., mencionan las ventajas y beneficios que tiene la Gabapentina para tratar el dolor de origen neuropático en pacientes con cáncer, HIV, diabetes y dolor neuropático postoperatorio. Este fármaco presenta una estructura análoga al GABA, además muestra un mecanismo de acción muy interesante (figura 16), debido a que se une a la subunidad de los canales de calcio dependientes de voltaje en las neuronas, regulando la liberación de glutamato y sustancia P, importantes neurotransmisores en la señalización sináptica del dolor.

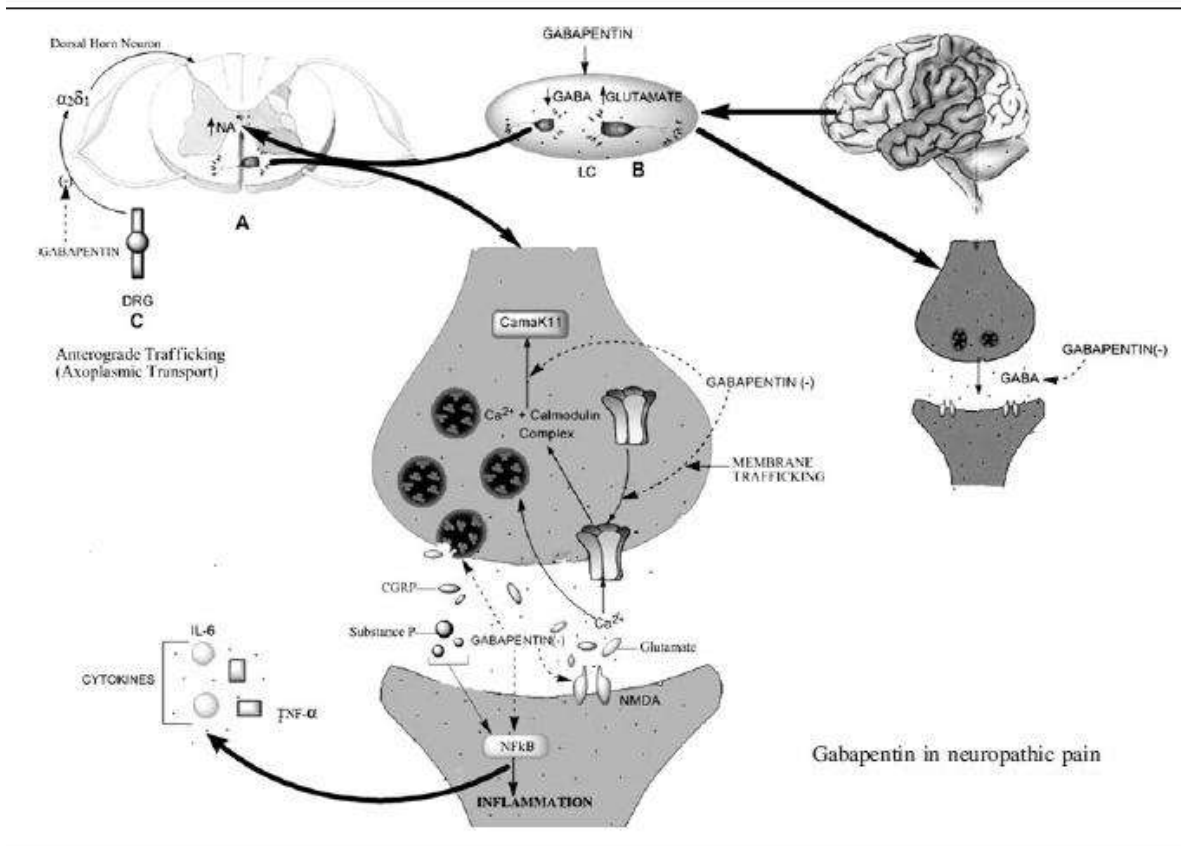


Figura 16. Tomada del artículo publicado por Kukkar A, Bali A, Singh N, Jaggi SA. Implications and mechanism of action of gabapentin in neuropathic pain Arch. Pharm. Res. (2013) 36: 237–251

La gabapentina es un medicamento analgésico antineurítico que podría utilizarse en pacientes que han presentado una extrusión por NaOCl durante el tratamiento de

Plan de tratamiento farmacológico sugerido por diferentes médicos especialistas en casos de extrusión por NaOCl durante la terapia endodóntica.

endodoncia, sin embargo, proponemos realizar estudios *in vivo* para valorar su eficacia clínica en este tipo de accidentes.

CONCLUSIONES.

1. El NaOCl una vez extravasado en altas concentraciones hacia tejidos peripicales causa lipoperoxidación de lípidos de la membrana celular, además causa desnaturalización proteica hasta inducir la lisis celular. Clínicamente el paciente puede manifestar ciertas complicaciones como dolor severo, equimosis y tumefacción de la zona afectada.
2. Al presentarse un accidente de extrusión de NaOCl durante el tratamiento endodóntico se recomienda aplicar un protocolo de tratamiento inmediato, el cual debe incluir una terapia paliativa y farmacológica, con la finalidad de disminuir el dolor y la inflamación.
3. Se concluye que la principal aportación farmacológica por parte de los profesionales del área de la salud es la administración de opioides como tramadol, fármacos selectivos de COX-2 arcoxia y analgésicos antineuríticos como gabapentina y pregabalina, en relación a los medicamentos convencionales propuestos anteriormente (AINES no esteroideos, antibióticos y Corticoesteroides).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Quiroz, 2008; Rodríguez, 2010; Luna, 2012.

Ballester M. Lluisa. Berastegui Esther. López López José. Chimeneos Eduardo. (2009). Complicaciones médicas del hipoclorito sódico (NaOCl). Dentum. 9(1):32-35.

Biofim Scheie A, Petersen F. (2004). The biofilm concept: consequences for future prophylaxis of oral disease? Crit Rev Oral Biol Med. 15(1):4-12.

Bonetti J.H. Sosa S.R. (2005). Uso de la clorhexidina en endodoncia. Revista de la Asociación Odontológica Argentina. 93(3):245-248.

Calderón Rojas Benigno Miguel. (2012). Analisis fisicoquímico de la mezcla entre hipoclorito de sodio y clorhexidina de uso comercial. Especialidad en Endodoncia. UMSNH. Pág.12.

Cathro P. (2007). The Importance of Irrigation in Endodontics. Contemporary Endodontics. 1(1): 3-6

Ceri H., 2001. The MBEC Assay System: multiple equivalent biofilms for antibiotic and biocide susceptibility testing. *Methods Enzymol*, Volumen 337, pp. 377-385.

Christensen C.E. McNeal S.F. Eleazer P. (2008). Effect of Lowering the pH of sodium hypochlorite on Dissolving Tissue in Vitro. *Jornal of Endodontics*. 34:449-452

Clarkson R.M. Moule A.J. Podlich H. Kellaway R. Macfarlane R. Lewis D. Rowell J. (2006). Dissolution of porcine incisor pulps in sodium hypochlorite solutions of varying compositions and concentrations. *Australian Dental journal*. 51(3):245-251.

Clegg M, Vertucci F, Walker C, Belanger M, Britto L. (2006). The effect of exposure to irrigant solutions on apical dentin biofilm in vitro. Journal of endodontics. 32(5):434-7

Drucker D.B., N. I., 2000. Microbial Ecology of the Dental Root Canal. Microbial Ecology in Health and Disease, Volumen 12, pp. 160-69.

Egan M, Spratt D, Ng Y, Lam J, Moles D, Gulabivala K.(2007). Prevalence of Yeast in saliva and root Canals of teeth associated with apical periodontitis. Journal International of endodontics., 35:321-9.

Estrela C. Ciencia endodóntica. 1ª edición. Sao Paulo, Brasil: Artes Medicas Latinoamerica; 2005. Pág.416-417.

Estrela C., E. C. B. E. S. J. M. M. P. J., 2002. Mechanism of Action of Sodium Hypochlorite. Brazilian Dental Journal, 13(2), pp. 113-117.

Gutars R. Nusstein J. Reader A. Beck M. (2005). In vivo debridement efficacy of ultrasonic irrigation following hand rotary instrumentation in human mandibular molars. Journal of endodontics. 31: 166-70.

Haapasalo Markus. Shen Ya. Qian Wei. Gao Yuan. (2010).Irrigation in Endodontics. Dent Clin. 54:291-312

Hsin Wang Su. Pang Chung Ming. Chan Cheng Jen. Ping Chen Chih. Shing Shieh Yi. (2010). Sodium Hypochlorite Accidentally Extruded Beyond the Apical Foramen. J. Med Sci.30 (2):61-65.

Jacob S. (2006). Root Canal Irrigation. Famdent Practical Dentistry Handbook. 6:4-6.

Jaramillo David E. (2007). Biofilm. Endodoncia Actual. 2(5):1-5

Jefferson K. (2004). What drives bacteria to produce a biofilm? Microbiology letters. (236):163-73

Kaufman A.Y. Senia K. (1989). Hypersensitivity to sodium hypochlorite. Journal International of endodontics. 15:224-226.

Khan A., U. K. M., 2008. Pathological effects of sodium hypochlorite administration through drinking water in male Japanese quails (*Coturnix japonica*). *Human and Experimental Toxicology*, Volumen 27, pp. 773-780.

Landini P., & A. D. B. G. N. R., 2010. Molecular mechanisms of compounds affecting bacterial biofilm formation and dispersal. *Applied Microbiology and Biotechnology*, Volumen 86, pp. 813-823.

Leonardo M.R. Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. 4ª edición. Volumen 1. Sao Paulo Brasil. Artes Medicas Latinoamericanas. 2005. Pág. 439

Lewis K., 2008. Multidrug tolerance of biofilms and persister cells. *Curr Top Microbiol Immunol*, Volumen 322, pp. 107-131.

Llamas Martínez S, Esparza Gómez GC, Moreno López LA, Cerero Lapiedra R. Corticoides: Su uso en patología de la mucosa oral. *Med Oral*. 2003; 8: 248-59.

Malentacca Augusto. Uccioli Umberto. Zangari Darío. Lajolo Carlo. Fabiani Cristiano. (2012). Journal of Endodontics. 38(12):1622-1626.

Mitchell Ross P. Baumgartner J. Craig. Sedgley Christine M. (2011). Apical Extrusion of sodium Hypochlorite Using Different Root Canal Irrigation Systems. Journal of Endodontics. 37(12):1677-1681.

Mohammadi Z. Abbott P.V. (2009). The properties and applications of chlorhexidine in endodontics. *Journal international of endodontics*. 42:288-302.

Neira Castillo MJ, Meneses Guzmán JP. Accidente por Hipoclorito de Sodio en Endodoncia Protocolo de Atención. Publicación Científica Facultad de Odontología UCR. 2005; 7: 5-7

Omid Mehdipour. Donald J. Kleier. Robert E. Averbach. (2010). Anatomy of Sodium Hypochlorite Accidents.

Radcliffe CE., P. L. Q. R. H. N. Q. A. H. D. D., 2004. Antimicrobial activity of varying concentrations of sodium hypochlorite on the endodontic microorganisms *Actinomyces israelii*, *A. naeslundii*, *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis*. *International Endodontic Journal*, Volumen 37, pp. 438-46.

Siqueira J, Lopes H. (2007). Bacteria on the apical root surfaces of untreated teeth with periradicular lesions: a scanning electron microscopy study. Int endodon J. 34:216-20.

Souza Filho F.J. Soares A.J. Vianna M.E. Zaia A.A. Ferraz C.C.R. Gomes B.P.F.A. (2008). Antimicrobial Effect and pH of Chlorhexidine Gel and Calcium Hydroxide Alone and Associated with other Materials. *Braz Dent Journal*.19 (1):28-33.

Spencer H.R. Ike V. Brennan P.A. (2007). Review: the use of sodium hypochlorite in endodontics – potential complications and their management. *British Dental Journal*. 202(9): 555-559.

Spencer H.R. Ike V. Brennan P.A. (2007). Review: the use of sodium hypochlorite in endodontics, potential complications and their management. British Dental Journal.202:555-559.

Sundqvist G., 1992. Ecology of the root canal flora. *Journal of Endodontics*, Volumen 18, pp. 427-30.

Svensäter G, Bergenholtz G. (2009). Biofilms in endodontic infections. Endodontic Topics. 9:27-36.

Wimpenny J, Manz W, Szewzyk (2008). Heterogeneity in Biofilms. FEMS Microbiology Review. 3(24):661-71

Witton R, B. P., 2005. Severe tissue damage and neurological deficit following extravasation of sodium hypochlorite solution during routine endodontic treatment.. *Brazilian Dental Journal*, Volumen 198, pp. 749-50.

Zairi Anna. Lambrianidis Theodoros. (2008). Accidental extrusión of sodium hypochlorite into the maxillary sinus. Quintessence International. 39(9):745-748.

Zehnder M, K. D. L. H. S. B. W. T., 2002. Tissue dissolving capacity and antibacterial effect of buffered and unbuffered hypochlorite solutions. *Oral surgery, Oral Medicine, Oral Patology and Oral Radiology Endodontics*, Volumen 92, pp. 756-62.