

Lesiones causadas por extrusión de hidróxido de calcio al periápice: Causas y recomendaciones de actuación.

Chu Zhu, Shi Ming, Perea Pérez, Bernardo, Labajo González, Elena, Santiago Sáez, Andrés y García Marín, Fernando.

Cita:

Chu Zhu, Shi Ming, Perea Pérez, Bernardo, Labajo González, Elena, Santiago Sáez, Andrés y García Marín, Fernando (2011). *Lesiones causadas por extrusión de hidróxido de calcio al periápice: Causas y recomendaciones de actuación*. *Científica Dental*, 8 (2), 141-147.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/elenalabajogonzalez/66>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pcQr/sNo>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. *Acta Académica* fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

Lesiones causadas por extrusión de hidróxido de calcio al periápice: Causas y recomendaciones de actuación



Chu Zhu, Shi Ming

Becaria del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPPO).

Perea Pérez, Bernardo

Director de la Escuela de Medicina Legal de Madrid.

Director del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPPO).

Labajo González, Elena

Secretaria del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPPO).

Santiago Sáez, Andrés

Jefe del Servicio de Medicina Legal del Hospital Clínico de San Carlos.

Miembro del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPPO).

García Marín, Fernando

Miembro del Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico (OESPPO).

Vocal de la Junta Directiva de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial (SECOM).

Indexada en / Indexed in:

- IME.
- IBECES.
- LATINDEX.
- GOOGLE ACADÉMICO.

Correspondencia:
elabajo@med.ucm.es
mailoespo@gmail.com

CHU, S.M., PEREA, B., LABAJO, E., SANTIAGO, A., GARCÍA, F. Lesiones causadas por extrusión de hidróxido de calcio al periápice: Causas y recomendaciones de actuación. Cient Dent 2011;8;2:141-147.

RESUMEN

El uso del hidróxido de calcio desde hace más de 90 años en el campo de la endodoncia, ha establecido su seguridad limitando sus efectos adversos a efectos localizados. Sin embargo, su elevado pH y un cierto grado de citotoxicidad lo hacen un material no biocompatible per se.

Los efectos adversos notificados derivados de la extrusión de hidróxido de calcio al periápice, aunque escasos, son muy variados: granulomas y quistes, antrólitos dentro del seno maxilar, necrosis de la mucosa por contacto directo, parestesia ó hipoestesia del nervio dentario inferior, incluso severas necrosis faciales.

Los factores que influyen en la extrusión y que contribuyen de forma negativa en la formación de las lesiones son la densidad de la preparación de Ca (OH)₂, sus métodos de inserción, factores anatómicos determinantes, las situaciones iatrogénicas a tener en cuenta y la intencionalidad del operador debida a su indicación.

En este trabajo se establecen recomendaciones para la prevención y el tratamiento precoz de estos problemas en pos de la seguridad del paciente odontológico.

PALABRAS CLAVE

Hidróxido de calcio; Extrusión; Lesiones; Evento Adverso; Seguridad del paciente.

Lesions caused by extrusion of calcium hydroxide to the periapex: Causes and recommendations for action

ABSTRACT

The use of calcium hydroxide for more than 90 years in the field of endodontics has established its safety limiting its adverse effects to localized effects. However, its high pH and a certain degree of cytotoxicity make it a non-biocompatible material per se.

The reported adverse effects derived from the extrusion of calcium hydroxide to the periapex, though few, are quite varied: granulomas and cysts within the maxillary sinus, necrosis of the mucous membrane through direct contact, paresthesia or hypoesthesia of the lower dental nerve, including severe facial necrosis.

The factors that have an impact on the extrusion and that contribute negatively to the formation of the lesions are the density of the Ca (OH)₂ preparation, the insertion methods, determining anatomic factors, the iatrogenic situations to take into account and the intentions of the operator due to the medical recommendation.

In this paper recommendations are made for the prevention and early treatment of these problems in pursuit of safety of the dental patient.

KEY WORDS

Calcium hydroxide; Extrusion; Lesions; Adverse event; Patient safety.



1. INTRODUCCIÓN

El uso del hidróxido de calcio $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ en endodoncia fue introducido por Hermann en 1920. A pesar de estar ya bien documentada en aquella época, su aplicación no se extendió hasta los años 40.¹

El hidróxido de calcio es un polvo blanco inodoro, de elevado pH (12.5-12.8), insoluble en alcohol y poco soluble en agua.²

El mecanismo de acción de estas pastas a base de hidróxido de calcio no se conoce con exactitud, pero sus propiedades se basan en su elevada alcalinidad producida al liberarse iones hidroxilo, y su efecto antimicrobiano, que disminuye la actividad osteoclástica y activa la fosfatasa alcalina, favoreciendo la reparación hística y la aposición de tejidos calcificados. Los iones hidroxilo, y también los de calcio, pueden difundir a través de la dentina, ejerciendo su acción a distancia en la superficie radicular, ya que incrementa el pH hasta 9.6 especialmente en ausencia de cemento. Además, desnaturaliza productos bacterianos como los lipopolisacáridos. Asimismo, tiene la habilidad de absorber dióxido de carbono (CO_2) lo cual provocará que las bacterias dependientes de CO_2 no sobrevivan.³⁻⁸

También puede actuar como una barrera física que previene la recontaminación bacteriana suprimiendo el suministro alimenticio necesario para su crecimiento y multiplicación.^{5, 6, 9}

El $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ha sido utilizado clínicamente para bases cavitarias, recubrimientos pulpares directos e indirectos, pulpotomías, como medicación intraconducto temporal en las periodontitis apicales y para control de exudado persistente inflamatorio de la región periapical, en perforaciones radiculares, reabsorciones radiculares internas y externas, apexogénesis, apexificación, y traumatismos dentales.¹⁰

Los efectos adversos notificados derivados de la extrusión de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ al periápice describen granulomas y quistes como consecuencia de reacciones a cuerpo extraño, antrolitos dentro del seno maxilar, necrosis de la mucosa por contacto directo, parestesia ó hipoestesia del nervio dentario inferior y en ocasiones incluso severas necrosis faciales.¹¹⁻¹⁹

En el presente trabajo se estudiarán los factores que influyen en la extrusión de hidróxido de calcio y que pueden contribuir con ello a la formación de las lesiones anteriormente descritas. Asimismo se establecerán recomendaciones para la prevención y el tratamiento precoz de estos problemas.

2. FACTORES DETERMINANTES

Los efectos adversos del hidróxido de calcio se relacionan con:

2.1. PREPARACIONES CON $\text{Ca}(\text{OH})_2$

En general, las pastas de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ están compuestas del polvo, un vehículo y un radiopacificador:

- El **polvo** es blanco, inodoro, insoluble en alcohol y baja solubilidad en agua.
- Los **vehículos** pueden ser acuosos, viscosos u oleosos:^{8, 20}

Acuosos: sustancias solubles en agua, incluyendo agua, suero salino, anestesia (con menor tensión superficial). Los vehículos de alta solubilidad en contacto directo con los tejidos ó fluidos tisulares (que acceden al conducto radicular desde la región periapical) indican una mejor disociación iónica, aunque por otro lado, el fluido tisular es responsable de la disolución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en días sucesivos. Cuanto más baja sea la viscosidad, más difusibilidad y capacidad de relleno, las cuáles son características decisivas en el comportamiento biológico del $\text{Ca}(\text{OH})_2$.²¹

Viscosos: glicerina, polietilenglicol y propilenglicol. Liberan los iones de forma más lenta durante tratamientos más prolongados. Consigue rellenos más densos que disminuyen la posibilidad de ser extruidos al periápice por accidente.²²

Oleosos: sustancias no solubles en agua como aceite de oliva y de silicona. Retarda aún más la liberación iónica para no tener la necesidad de renovar la medicación.

- **Radiopacificadores:** para proporcionar de radiopacidad, normalmente se añade polvo de sulfato de bario BaSO_4 insoluble a la pasta, ó también bismuto u otros compuestos que contienen yodina y bromina. Esto permite la identificación de conductos laterales y accesorios, reabsorciones, fracturas y otras estructuras.²³

Se han estudiado las fichas de datos de seguridad CE (Material Safety Data Sheet, MSDS), los prospectos, folletos e instrucciones de uso de los siguientes preparados comerciales de $\text{Ca}(\text{OH})_2$:

ApexCal (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein); Calasept y Calasept Plus (Nordiska Dental AB, Sweden); Calcicur (VOCO, Cuxhaven, Germany); Calcigel (Septodont, France), Calcipulpe (Septodont, France); Calxyl rojo y azul, Calxyl Suspension, Calxyl Cionit (Otto & Co., Frankfurt, Germany); DT Temporary Dressing (Dental Therapeutics AB, Nacka, Sweden); Hypocal (Ellinan Co., Hewlatt, NY, USA); Pulpdent Paste, TempCanal, Multi-Cal, Pulpdent Cavity Liner, Calcium Hydroxide Powder USP, Forendo Paste (Pulpdent Co., Brookline, MA, USA); Metapaste (Meta Co.); Octocal Kit; RootCal; UltraCal XS (Ultradent Products, Inc.); y Vitapex (Neo Dental International Inc., Tokyo, Japan).

La información disponible en estas fichas técnicas refiere que es irritante pero no representa un alto riesgo toxicoló-



gico ni para el paciente ni para el usuario si se utiliza como se indica. Generalmente su forma de presentación viene en jeringas inyectables con cánulas o puntas pero indicando que se puede usar el léntulo también como método de aplicación. En el manual de Vitapex nos señala que hay que tener en consideración que cualquier cantidad que se coloque por debajo del foramen apical será reabsorbida en un lapso de varias semanas. Sin embargo, añade que en dientes deciduos, la manipulación cuidadosa es indispensable para que no se extruya más allá del periápice.

2.2. MÉTODOS DE INSERCIÓN

El mayor inconveniente del $\text{Ca}(\text{OH})_2$, y que condiciona su efectividad, es que precisa de un contacto directo con las paredes radiculares. Por eso debe estar muy bien colocado, ya que, en caso contrario, las bacterias acantonadas en los túbulos pueden no verse afectadas.⁶

Hay varias técnicas utilizadas para su introducción en el conducto: sistemas de inyección, léntulo, y el transporte con lima apical maestra.

El método de inserción va a depender de la consistencia de la preparación:

Las pastas comercialmente disponibles, más líquidas, se aplican con limas y se compactan con puntas de papel. Según un estudio de evaluación de diferentes métodos de aplicación, el giro antihorario con lima manual parece ser el mejor señalando que el léntulo produce una extrusión en el 90% de los casos, que la inyección deja más espacios sin rellenar y que lima y léntulo consiguen un grado similar de relleno.^{24, 25} Otros autores indican que el mejor sistema para introducirlo en el interior de los conductos sigue siendo el léntulo espiral -siendo menos invasivo- y para una máxima efectividad, se llena de forma homogénea hasta la longitud de trabajo menos 2 mm.^{1, 2, 17, 26, 27} Sin embargo, la calidad y tiempo necesitado para el relleno mediante léntulo está relacionado con la destreza del operador. Y además, se producen fracturas de instrumental dentro del canal. Otros autores establecen que en los conductos rectos o con muy ligeras curvaturas, o en dientes inmaduros donde existe un diámetro apical ancho, se obtienen mejores resultados con los sistemas de inyección con cánulas finas que permiten una aplicación en las zonas apicales del conducto.^{7, 24, 27, 28} Estos sistemas de inyección son de baja viscosidad ya que esta consistencia es esencial para el flujo de la pasta a través de un calibre de aguja de 22, 25 y 27. Es importante seleccionar el calibre de punta correcta para que se asiente en el canal pasivamente a 2 mm de la longitud de trabajo, e ir retirándola mientras se inyecta el material y va fluyen-

do.²⁸) En la práctica clínica los profesionales suelen usar este sistema colocando la aguja tan cerca del ápice como sea posible para facilitar la extrusión de la pasta. Sin embargo, estos sistemas de inyección de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ deberían ser utilizados con precaución ya que son medios menos exactos para la colocación de este material de relleno.^{12, 19}

2.3. FACTORES ANATÓMICOS QUE FACILITAN LA APARICIÓN DE EVENTOS ADVERSOS CON EL USO DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO:¹⁵

- Cuando existe un área extensa de reabsorción radicular.
- Fenestraciones de la cortical vestibular en dientes anteriores maxilares: En situaciones de salud periodontal, el grosor de la cortical vestibular puede variar desde 2,4 mm a estar ausente,²⁹ lo cual puede permitir el contacto entre el material extruído y los tejidos blandos y provocar necrosis de la mucosa alveolar.
- La proximidad de la raíces al suelo del seno maxilar. Si es muy delgada la cortical ó mucosa antral que separa la raíz del seno maxilar se puede llegar a producir una comunicación oroantral y la formación de antrolitos.^{13, 14}
- Raíces en contacto directo con el conducto dentario inferior.¹⁹

2.4. PROCEDIMIENTOS IATROGÉNICOS QUE PUEDEN PROVOCAR EVENTOS ADVERSOS

- Determinación incorrecta de la longitud de trabajo.
- Instrumentación excesiva a través de la constricción apical (sobreinstrumentación).
- Fuerza excesiva de condensación.
- Inyección de una gran cantidad de material.

2.5. EXTRUSIÓN INTENCIONAL DEL HIDRÓXIDO DE CALCIO

Algunos autores^{1, 2} abogan por la extrusión del hidróxido de calcio hacia los tejidos apicales, ya que puede reducir las reacciones inflamatorias al disminuir la capacidad de adherencia de los macrófagos al sustrato, ó preconizando, en lesiones de menor dimensión, efectuar una medicación con este preparado en el interior del conducto, procurando una ligera extrusión del mismo que alcance la superficie del ápice, aunque no se muestra una diferencia en el modelo de curación en los que hay extrusión y en los que no.²² Además en caso de lesiones periapicales extensas (en torno a los 10 mm) y crónicas, la colocación deliberada de hidróxido de calcio más allá del ápice ha sido apoyada por diversos autores debido a que se reabsorbe, y a que se ha descrito la destrucción del epitelio presente en estas lesiones.^{3, 30-33} La extrusión voluminosa de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a la zona periapical no compromete la curación de la lesión. Su acción cáustica des-



aparece precozmente por carbonatación en contacto con los tejidos vitales y la rápida reabsorción del hidróxido de calcio en el periápice no interferirá en la reparación.³⁰⁻³²

Sin embargo, esta sobreextensión no puede ser ya defendida ya que la respuesta tisular es impredecible y puede producir efectos adversos que en algunos casos llegan a ser muy perjudiciales.^{34, 35}

3. EPIDEMIOLOGÍA

Se ha hecho un análisis de los casos notificados en la bibliografía desde 1990-2010.

La casuística encontrada refleja lo siguiente (Tabla 1):

- Según la bibliografía, únicamente se han notificado 10 casos de lesiones por extrusión de calcio más allá del periápice en los últimos 20 años.
- El rango de edad se halla entre los 20 y 62 años.
- La distribución por el sexo es de 5 casos en hombres, y 5 en mujeres.

- 8 de los casos fueron accidentes de extrusión, 1 caso premeditado, y en 1 no se hace referencia.
- 7 casos de lesiones producidas utilizando sistemas de inyección, 2 con léntulo y 1 en el cuál no se reseña.

4. EFECTOS ADVERSOS NOTIFICADOS

El hidróxido de calcio es irritante si se extravasa y puede producir una necrosis localizada autolimitante y acompañarse de dolor intenso durante 12-24 horas y al menos de 2 a 4 días en caso de lesión periapical de gran tamaño. Todas las pastas inducen una reacción inflamatoria irritante en tejido conectivo.^{26, 34, 36, 37}

El uso del Ca(OH) muestra éxito en la reparación perirradiar aunque no en todos los casos se produce la reabsorción del material extruido pudiéndose observar pequeñas manchas radiopacas en el lugar donde se encontraba originalmente el hidróxido de calcio remanente y hacer más difícil la interpretación radiográfica de la curación. Actual-

TABLA 1.
RELACIÓN DE CASOS NOTIFICADOS DE LESIONES
POR EXTRUSIÓN DE CALCIO MÁS ALLÁ DEL PERIÁPICE DESDE 1990-2010.

Año	País	Sexo	Edad años	Dientes afectados	Motivo de endodoncia	A/I	Preparado de Ca(OH)2	Inyección/Léntulo	Lesiones producidas por la extrusión
2010	Korea	M	62	22	Necrosis pulpar	A	Calcipex II	Inyección	Granuloma en mucosa sin contacto
2010	Grecia	F	40	22	Extensa periodontitis apical	I	TempCanal	Inyección	Quiste periapical
2008	Brasil	F	20	12	Reabsorción externa radicular por traumatismo 5 años antes	A	Ca(OH)2 PA (a)	Inyección	Necrosis mucosa
2007	UK	F	50	37	–	A	QED (b)	Inyección	Severa necrosis facial
2007	UK	M	55	27	–	A	–	Inyección	Necrosis palatina
2004	Turquía	M	40	17	–	A	–	Léntulo	Antrolito en seno maxilar
2003	Noruega	F	49	44, 45	–	–	Calasept	Inyección	Parestesia n. dentario inferior
2002	Suecia	M	48	47	–	A	Calasept	Inyección	Severa necrosis facial
1998	Bélgica	M	27	21	Perforación	A	–	–	Necrosis mucosa
1990	Brasil	F	32	14	Caries-Necrosis pulpar	A	Calen	Léntulo	Masa radioopaca en seno maxilar

Sexo: F=Femenino; M=Masculino.

A/I: A=Accidente; I=Intencionado.

Preparado de Ca(OH)2: (a) Hidróxido de calcio P.A. (Biodinâmica, Ibioporã, PR, Brazil)

(b) QED Calcium hydroxide (Nordiska Dental, Sweden)



mente se cree que ésta no ocurre debido a su contenido en sulfato de bario.^{23, 34, 38}

Algunos autores han hallado que una extensa extrusión de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ provocaba que la reparación completa se alargara más de 6 meses; y que ésta aún puede prolongarse más si contiene BaSO_4 , ya que hay evidencias de que causa una respuesta patológica significativa en los tejidos circundantes al área de inyección.^{23, 34, 39}

Cuando se introduce la pasta en los conductos, el hecho de que el $\text{Ca}(\text{OH})_2$ esté "desapareciendo" y va siendo necesario la introducción de mayor cantidad, nos podrá dar una pista de que se está produciendo la extrusión.¹⁴

La introducción correcta (sin huecos) en los sistemas de conductos puede ser complicado y debe ser verificado con radiografía postoperatoria.²⁴

Es muy importante la eliminación de la pasta por completo después del tratamiento con $\text{Ca}(\text{OH})_2$. En primer lugar, porque si quedaran restos, al instrumentar podría producirse un transporte apical de éstos. En segundo lugar, porque podrían dificultar la quelación entre eugenol y el óxido de zinc si se usa un sellador con esta composición comprometiendo el sellado del conducto. Y por último, porque el hidróxido de calcio disminuye ligeramente la dureza de la dentina.

La pasta mezclada con un vehículo acuoso facilita su eliminación.

Se procederá a la irrigación con una solución de hipoclorito sódico, alternada con EDTA (para la quelación de los iones de calcio depositados sobre las paredes del conducto) y una lima.²

La extrusión de hidróxido de calcio, puede provocar diversos efectos adversos:

- **Quiste Periapical:**

La masa calcificada puede actuar como un cuerpo extraño produciendo una reacción e induciendo la proliferación de tejido de granulación. El tamaño del quiste puede ser tal que erosione la base nasal en la zona anterior o el seno maxilar en la zona posterior. El tratamiento es la exéresis quirúrgica.¹²

- **Granuloma a cuerpo extraño en tejido próximo gingival:**

Puede producirse cuando el material es dispersado a tejidos blandos adyacentes provocando la reacción a cuerpo extraño por macrófagos intentando fagocitar el $\text{Ca}(\text{OH})_2$.¹¹

- **Antrolitos:**^{13, 14}

El antrolito es una masa radioopaca dentro del seno maxilar que en un buen número de casos presenta historia de

extracción dentaria. Pueden ser asintomáticas o sólo presentar un leve dolor en cara y frente aun cuando sean antrolitos de gran tamaño. La razón de la ausencia de síntomas es desconocida. Cuando se observa en el examen radiográfico la gran proximidad entre los ápices de las raíces y el suelo del seno maxilar debemos extremar los cuidados porque existe un riesgo de perforación durante la limpieza e instrumentación de los conductos radiculares. En tal caso, aumenta la posibilidad de extrusión del $\text{Ca}(\text{OH})_2$. El tratamiento de elección para antrolitos grandes que causen clínica sería la remoción quirúrgica del mismo.

- **Necrosis de la mucosa alveolar por contacto directo:**^{15, 16}

Si se observa en la radiografía material extruido en contacto con la mucosa sinusal tras la colocación de $\text{Ca}(\text{OH})_2$, se debe eliminar inmediatamente para evitar una quemadura alcalina y una posible necrosis de dicha mucosa.

Si ya se ha producido la lesión se realizará un curetaje muy cuidadoso de la zona, irrigación con suero salino para eliminar el $\text{Ca}(\text{OH})_2$ extruido y el tejido necrótico en el sitio tan extensamente como sea posible y suave disección con tijeras de punta roma sin incisiones. Después, acceder a los conductos radiculares, y usar limas asociadas a irrigación con suero salino para remover los restos del material. Colocar de nuevo $\text{Ca}(\text{OH})_2$ de consistencia firme con una lima, teniendo cuidado de no ponerlo en contacto con tejidos blandos y evitando la extrusión (la posibilidad de una menor extrusión en la segunda aplicación puede estar relacionada con la barrera física provista por el material necrótico producido por la primera aplicación). La curación suele producirse a los 15 días. Asimismo, de debe implantar medidas de higiene oral incluyendo enjuagues de clorhexidina 0,12% y aplicación en la zona necrótica de gel de clorhexidina para evitar una posible infección secundaria de la lesión.

- **Parestesia ó hipoestesia del nervio dentario inferior:**¹⁷

Se ha descrito el desarrollo de parestesia del labio inferior, así como sequedad de la mucosa afectada, causada por presión directa del material o por ejercer sus efectos neurotóxicos sobre el nervio directamente o bien al producir cambios en el hueso circundante y así afectándolo.

Se ha demostrado asimismo que el hidróxido de calcio puede producir daños irreversibles en el tejido nervioso cuando es expuesto a él menos de una hora produciendo una disminución de la actividad nerviosa. El efecto es posiblemente causado por el exceso de iones de calcio e hidroxilo que lleva hacia la desestabilización del potencial de membrana del nervio.



El Calasept y el Dycal causan una completa depresión de la actividad nerviosa en un periodo de 0,5 a 5 minutos de contacto. La depresión con Calasept es irreversible y reversible con Dycal según el estudio de Brodin de 1983 in vitro del nervio frénico en ratas.⁴⁰

Se debe instaurar una terapia antibiótica si hubiera signos de infección previos a la remoción quirúrgica. El nervio puede recuperar su función normal y sensibilidad después de una temprana remoción quirúrgica del material.

• **Necrosis tisular severa después de una inyección intraarterial de Ca(OH)_2 :**^{18, 19}

Se ha descrito el desplazamiento del Ca(OH)_2 a una arteria adyacente al ápice de un molar. La exposición de sangre a Ca(OH)_2 conduce a la precipitación cristalina debido a la gran diferencia de valores de pH. Esto va conllevar un obligado traslado inmediato al hospital. Se producen signos y síntomas clínicos severos inmediatos que no parecen ser producidos por simple obstrucción arterial sino por toxicidad tisular directa del material al alcanzar el área.

En molares inferiores, la inyección intraarterial de Ca(OH)_2 puede producir dolor facial ipsilateral severo irradiado a la órbita y al cuero cabelludo, visión borrosa, náuseas, trismo, desarrollo rápido de una decoloración violácea sobre mejilla y sien, ambos territorios de las arterias maxilar y temporal superficial, más el desarrollo progresivo de debilidad facial ipsilateral. Añadiendo una posible parálisis del nervio facial y una anestesia completa del nervio dentario inferior.

En molares superiores, también puede pasar al torrente circulatorio pudiéndose producir inflamación y hematoma infraorbitario, isquemia del paladar duro ipsilateral, necrosis ósea, anestesia de nervio infraorbitario. También puede afectar a la arteria maxilar posterosuperior, la arteria palatina mayor y la arteria infraorbitaria.

En caso de que se produjese un evento de este tipo, se debe trasladar al paciente a un centro hospitalario, donde se le tratará con fluidos intravenosos; metilprednisolona 125mg para disminuir la inflamación, la lesión neuronal, la obstrucción antral, y el dolor; morfina, diclofenaco sódico y amitriptilina para analgesia y ansiolisis; aspirina 300mg y heparina de bajo peso molecular para prevenir la propagación de trombos existentes; y antibioterapia profiláctica.

Con el paso del tiempo se pueden producir áreas más extensas de ulceración en mucosa del paladar duro mucosa bucal superior ipsilateral, que se deberán tratar con colutorios de clorhexidina y benzidamina. Las necrosis tisulares avanzan produciendo secuelas a largo plazo incluyendo cicatrices, deformidades y dolor crónico. Las que son muy severas se eliminan y se plantea la posibilidad de injerto.

5. RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS ADVERSOS POR EXTRUSIÓN DEL Ca(OH)_2

1. El operador debe tener siempre en cuenta las relaciones del ápice dentario con las estructuras anatómicas adyacentes.
2. Los rellenos más densos disminuyen la posibilidad de extrusión al periápice por accidente.
3. Anteponiendo la seguridad del paciente odontológico, apoyamos la aplicación mediante giro antihorario de limas manuales y compactación con puntas de papel. El léntulo produce extrusión y además existe el riesgo de fractura del instrumento dentro del conducto. Los sistemas de inyección deben utilizarse en casos muy indicados y con extrema precaución siguiendo siempre las instrucciones de uso porque son capaces de generar una presión muy alta sobre el periápice.
4. La introducción correcta (sin huecos) en los sistemas de conductos debe ser verificado con radiografía postoperatoria.
5. La eliminación de la pasta de Ca(OH)_2 por completo, mediante la irrigación con hipoclorito sódico, alternada con EDTA y una lima, después de finalizar el tratamiento, es fundamental.
6. En caso de extrusión y que ésta produjera clínica, si no fuera posible la eliminación del Ca(OH)_2 por la vía orto (irrigación con suero salino y lima), se procederá a su remoción quirúrgica.
7. Si se produce necrosis de la mucosa alveolar por contacto, se debe realizar un curetaje cuidadoso e irrigación con suero salino para eliminar el material y el tejido necrótico. Se deberá colocar de nuevo el Ca(OH)_2 teniendo cuidado de no ponerlo en contacto con tejidos blandos y evitando la extrusión. Asimismo, se deben establecer medidas de higiene oral.
8. En una situación donde se presentaran signos y síntomas clínicos severos inmediatos se deberá trasladar urgentemente al paciente a un hospital.

6. CONCLUSIONES

1. El alto porcentaje de éxito del hidróxido de calcio en los tratamientos pulpares establece la seguridad de este material.
2. Los accidentes de extrusión de hidróxido de calcio pueden ocurrir como resultado de su utilización como medicamento intraconducto.
3. En la literatura se describen 10 casos de eventos adversos debidos al Ca(OH)_2 desde 1990 hasta 2010, comprendiendo un rango amplio de edad y sin preferencia de sexo. La mayoría de las extrusiones originadas fueron accidentales

y en 7 casos se produjeron utilizando sistemas de inyección, y en 2 el léntulo.

4. Normalmente sus efectos adversos no son muy floridos y acaban siendo banales y bien tolerados por el paciente, pero en caso de llegar a serlo pueden comprometer su salud seriamente. Por ello no debe ser defendida la exten-

sión de este material al periápice.

5. Desde el Observatorio Español para la Seguridad del Paciente Odontológico en pos de la seguridad del paciente abogamos por una gestión correcta de los riesgos odontológicos para evitar los efectos adversos derivados de la extrusión de hidróxido de calcio al periápice. ▣

BIBLIOGRAFÍA

- Cohen S, Burns RC. Urgencias en dolor dental orofacial: Tratamiento y prevención de las agudizaciones. En: Cohen S, Burns RC. *Vías de la pulpa*. Mosby, 2002, págs. 64-65.
- Canalda Sahli C. Tratamiento en dientes con periodontitis apical: Medicación intraconducto. En: Canalda Sahli C. *Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas*. Barcelona, España: Masson, 2006, pág. 256-259.
- Tronstad L, Andreasen JO, Hasselgren G, Kristerson L, Riis I. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. *J Endod*. 1981 Jan; 7 (1): 17-21.
- Sjögren U, Figdor D, Spångberg L, Sundqvist G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. *Int Endod J*. 1991 May; 24 (3): 119-25.
- Siqueira JF Jr, Lopes HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. *Int Endod J*. 1999 Sep; 32 (5): 361-9.
- Kawashima N, Wadachi R, Suda H, Yeng T, Parashos P. Root canal medicaments. *Int Dent J*. 2009 Feb; 59 (1): 5-11.
- Carrotte P. Endodontics: Part 9. Calcium hydroxide, root resorption, endo-perio lesions. *Br Dent J*. 2004 Dec 25; 197 (12): 735-43.
- Farhad A, Mohammadi Z. Calcium hydroxide: a review. *Int Dent J*. 2005 Oct; 55 (5): 293-301.
- Orstavik D, Kerekes K, Molven O. Effects of extensive apical reaming and calcium hydroxide dressing on bacterial infection during treatment of apical periodontitis: a pilot study. *Int Endod J*. 1991 Jan; 24 (1): 1-7.
- Foreman PC, Barnes IE. A review of calcium hydroxide. *Int Endod J*. 1990 Nov; 23 (6): 283-97.
- Kim JW, Cho KM, Park SH, Song SG, Park MS, Jung HR et al. Overfilling of calcium hydroxide-based paste Calcipex II produced a foreign body granuloma without acute inflammatory reaction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009 Mar [Fecha de publicación electrónica: 2009 Jan 25]; 107 (3): e73-6.
- Ioannidis K, Thomaidis V, Fiska A, Lambriandis T. Lack of periradicular healing and gradually increasing swelling two years after intentional extrusion of calcium hydroxide into periapical lesion: report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010 Jun; 109 (6): e86-91.
- Güneri P, Kaya A, Çali_kan MK. *Antroliths: survey of the literature and report of a case*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005 Apr; Vol. 99 (4): 517-21.
- Fava LR. Calcium hydroxide paste in the maxillary sinus: a case report. *Int Endod J*. 1993 Sep; 26 (5): 306-10.
- Bramante CM, Luna-Cruz SM, Sipert CR, Bernadineli N, Garcia RB, de Moraes IG et al. Alveolar mucosa necrosis induced by utilization of calcium hydroxide as root canal dressing. *Int Dent J*. 2008 Apr; 58 (2): 81-5.
- De Bruyne MA, De Moor RJ, Raes FM. Necrosis of the gingiva caused by calcium hydroxide: a case report. *Int Endod J*. 2000 Jan; 33 (1): 67-71.
- Ahlgren FK, Johannessen AC, Hellem S. Displaced calcium hydroxide paste causing inferior alveolar nerve paraesthesia: report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003 Dec; 96 (6): 734-7.
- Sharma S, Hackett R, Webb R, Macpherson D, Wilson A. Severe tissue necrosis following intra-arterial injection of endodontic calcium hydroxide: a case series. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008 May; 105 (5): 666-9.
- Lindgren P, Eriksson KF, Ringberg A. Severe facial ischemia after endodontic treatment. *J Oral Maxillofac Surg*. 2002 May; 60 (5): 576-9.
- Fava LR, Saunders WP. Calcium hydroxide pastes: classification and clinical indications. *Int Endod J*. 1999 Aug; 32 (4): 257-82.
- Estrela C, Pécora JD, Souza-Neto MD, Estrela CR, Bammann LL. Effect of vehicle on antimicrobial properties of calcium hydroxide pastes. *Braz Dent J*. 1999; 10 (2): 63-72.
- Cali_kan MK, Sen BH. Endodontic treatment of teeth with apical periodontitis using calcium hydroxide: a long-term study. *Endod Dent Traumatol*. 1996 Oct; 12 (5): 215-21.
- Orucoglu H, Cobankara FK. Effect of unintentionally extruded calcium hydroxide paste including barium sulfate as a radiopaque agent in treatment of teeth with periapical lesions: report of a case. *J Endod*. 2008 Jul; 34 (7): 888-91.
- Mansilla Gómez N, Aranguren Cangas J, Cisneros Cabello R, Estévez Luaña R, De la Torre de la Fuente F, Tejedor Bautista B. Evaluación de diferentes métodos de aplicación de hidróxido de calcio entre citas. *Endodoncia*. 2007 Oct-Dic; 25 (4): 219-225.
- Estrela C, Mamede Neto I, Lopes HP, Estrela CR, Pécora JD. Root canal filling with calcium hydroxide using different techniques. *Braz Dent J*. 2002; 13 (1): 53-6.
- Sheehy EC, Roberts GJ. Use of calcium hydroxide for apical barrier formation and healing in non-vital immature permanent teeth: a review. *Br Dent J*. 1997 Oct 11; 183 (7): 241-6.
- Deveaux E, Dufour D, Boniface B. Five methods of calcium hydroxide intracanal placement: an in vitro evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2000 Mar; 89 (3): 349-55.
- Gibson R, Howlett P, Cole BO. Efficacy of spirally filled versus injected non-setting calcium hydroxide dressings. *Dent Traumatol*. 2008 Jun; 24 (3): 356-9.
- Alpiste-Illueca F. Dimensions of the dentogingival unit in maxillary anterior teeth: a new exploration technique (parallel profile radiograph). *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2004 Aug; 24 (4): 386-96.
- Canalda Sahli C. Tratamiento endodóncico de una lesión endodóncica causante de separación radicular. *Endodoncia (Madrid)*. 1990 Jan-Mar; 8 (1): 33-8.
- Canalda Sahli C. Perspectivas actuales del tratamiento endodóncico en dientes con lesiones periapicales crónicas. *Endodoncia (Madrid)*. 1990 Jul-Sep; 8 (3): 99-107.
- Canalda Sahli C. L'hydroxyde de calcium dans le traitement endodontique des grandes lésions périapicales. *Rev Fr Endod*. 1988 Jun; 7 (2): 45-51.
- Maalouf EM, Gutmann JL. Biological perspectives on the non-surgical endodontic management of periradicular pathosis. *Int Endod J*. 1994 May; 27 (3): 154-62.
- De Moor RJ, De Witte AM. Periapical lesions accidentally filled with calcium hydroxide. *Int Endod J*. 2002 Nov; 35 (11): 946-58.
- Milosevic A. Calcium hydroxide in restorative dentistry. *J Dent*. 1991 Feb; 19 (1): 3-13.
- Nelson Filho P, Silva LA, Leonardo MR, Utrilla LS, Figueiredo F. Connective tissue responses to calcium hydroxide-based root canal medicaments. *Int Endod J*. 1999 Aug; 32 (4): 303-11.
- Hauman CH, Love RM. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 1. Intracanal drugs and substances. *Int Endod J*. 2003 Feb; 36 (2): 75-85.
- Vernieks AA, Messer LB. Calcium hydroxide induced healing of periapical lesions: a study of 78 non-vital teeth. *J Br Endod Soc*. 1978 Jul; Vol. 11 (2): 61-9.
- De Witte A, De Bruyne M, De Moor R. Dépassement accidentel de pâte à base d'hydroxyde de calcium dans des lésions périapicales. *Rev Belge Med Dent*. 2003; 58 (1): 49-63.
- Brodin P, Orstavik D. Effects of therapeutic and pulp protecting materials on nerve transmission in vitro. *Scand J Dent Res*. 1983 Feb; 91 (1): 46-50.