

SECCIÓN 7

ERRORES Y/O ACCIDENTES DURANTE LA TERAPIA ENDODÓNTICA

Autores: Dra .Liliana Menis de Mutal, Dra. Ana Lía Arena

Objetivos Específicos

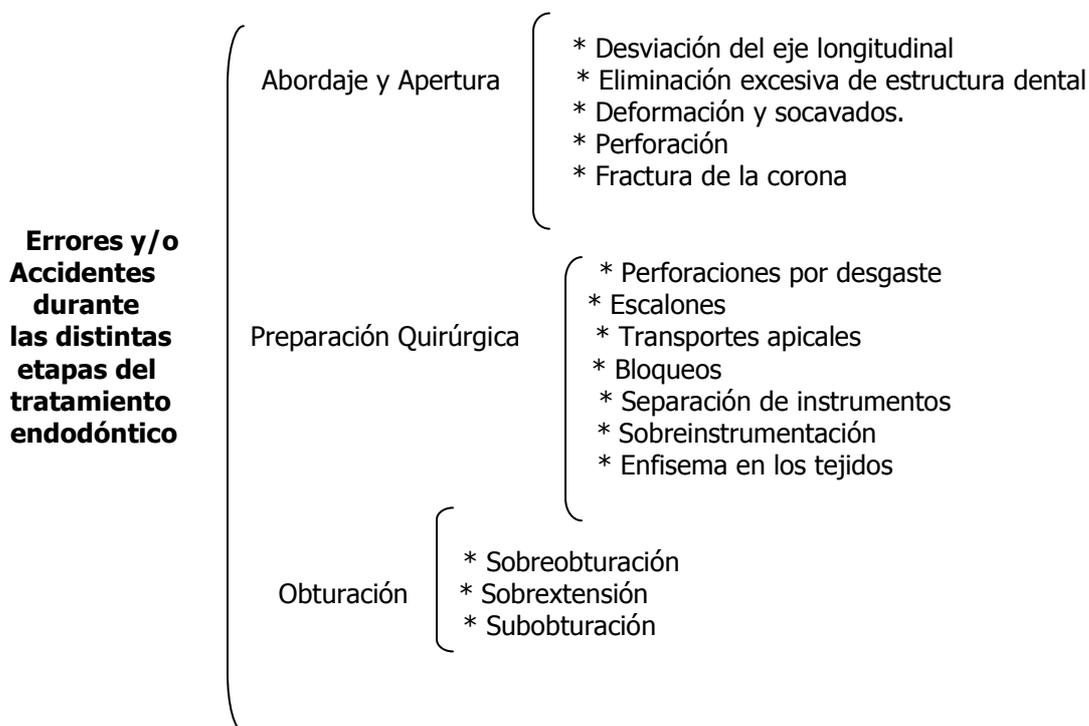
- * Conocer las distintas causas que nos pueden inducir a cometer errores y/o accidentes durante los procedimientos endodónticos.
- * Saber aplicar posibles soluciones según el caso clínico y establecer un posible pronóstico.

Idea Básica

Al realizar la terapia endodóntica, específicamente durante el abordaje, la preparación biomecánica y la obturación del sistema de conductos, pueden ocurrir errores y/o accidentes que deben ser prevenidos, tomando en cuenta ciertos factores como la técnica e interpretación radiográfica, las consideraciones anatómicas del diente a tratar y las condiciones del instrumental, entre otros. Independientemente de la prevención, cuando éstos accidentes ocurren deben ser evaluados y relacionados al pronóstico del diente, para establecer un plan de tratamiento adecuado.

Los errores y/o accidentes durante la terapia endodóntica pueden definirse como aquellos sucesos desafortunados que ocurren durante el tratamiento, algunos de ellos por desconocimiento, imprudencia, por subestimar las posibles dificultades por falta de atención a los detalles y otros por ser totalmente imprevisibles.

Así, resulta esencial el conocimiento de las causas que comprenden los errores y/o accidentes de los tratamientos endodónticos.



Abordaje - Apertura

A pesar de las variaciones anatómicas presentes en las configuraciones de las cámaras pulpaes, ella se encuentra generalmente siguiendo el eje longitudinal del diente. Uno de los errores frecuentes de producir es no tener presente esta situación y desviarnos de esa

ruta, no seguir con atención el grado de **inclinación axial** del diente, en relación con los dientes vecinos y el hueso alveolar, lo cual puede inducirnos a la eliminación excesiva de estructura dental originando deformaciones, socavados y hasta perforaciones.



Tomado de **GUTMANN, JAMES L THOM C. DUMSHA, PAUL E. LOVDAHL.**Solución de problemas en endodoncia: prevención, indentificación y tratamiento 4a. ed. Elsevier, Madrid 2006.

Sabemos que a medida que pasan los años o como respuesta a agentes irritantes la cámara puede cambiar sus dimensiones y calcificarse, por ésta razón es esencial una evaluación completa del diente a tratar antes del inicio del tratamiento, usar la radiografía como auxiliar de diagnóstico, aún con todas su limitaciones, ya que la misma nos permitirá ver muchos detalles acerca del diente que no se pueden ver clínicamente. Mientras más paralela sea la toma de la radiografía previa, más precisa será la información que ayudará a prevenir accidentes durante la terapia endodóntica.

Entre las complicaciones que podemos producir por falta de un estudio previo minucioso o por falta de conocimiento de la anatomía interna encontramos:

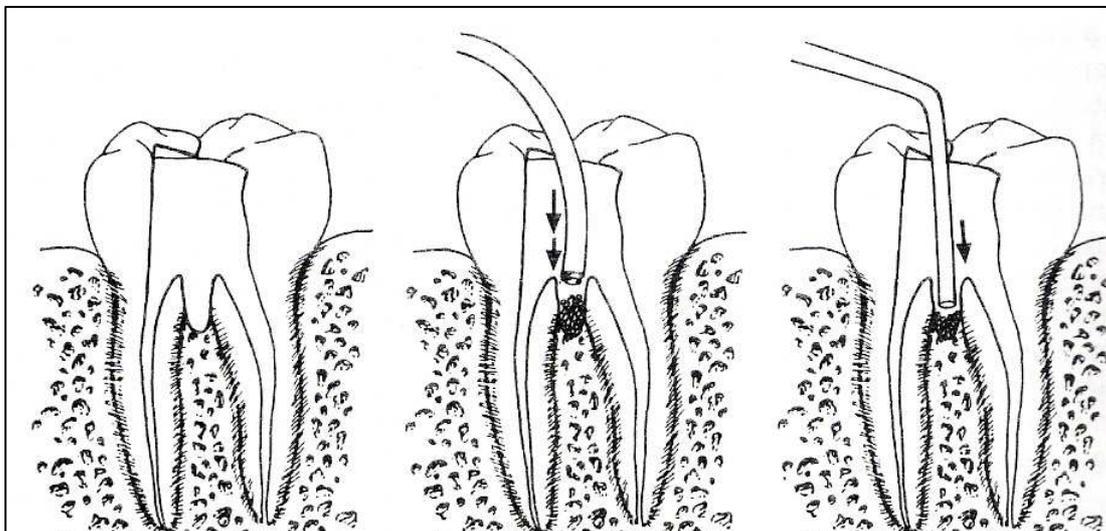
1. Desgaste excesivo: del piso pulpar o de las paredes o ambas, debido a una apertura amplia innecesaria.

2. Dificultad en la localización del o los conductos radiculares: por incompleta remoción del techo cameral. Para evitarlo es esencial reconocer las relaciones anatómicas en el piso pulpar para determinar la localización de los orificios de los conductos, como así también deben removerse los puentes cervicales para permitir un acceso directo a los conductos.

3. Perforación: en el área cervical o en la furcación por aplicar una inadecuada técnica.

Las perforaciones de piso cameral están consideradas como la segunda causa más frecuente de los fracasos en endodoncia y es primordial el reconocimiento a tiempo de las mismas para proceder a su resolución.

La conducta a seguir es el cierre inmediato de la misma, tratando de conseguir un sellado impermeable, con un material biocompatible y que soporte la respuesta de cicatrización del ligamento periodontal, al igual que cuando se obtura un conducto radicular.



A

B

C

A: Perforación **B:** Colocación de los diferentes materiales que obturan la perforación **C:** Condensación del material.

Tomado de BEER R, BAUMANN M, KIM S. Atlas práctico de Endodoncia 1998. Masson, Salvat.

Para ello existen diversos materiales que van desde **el MTA (trióxido mineral agregado) o su versión nacional en CPM hasta** la Amalgama, Cavit, IRM, Súper EBA, Cemento de Ionómero Vítreo, Resinas compuestas.

Torabinejad y col., recomiendan el uso del ProRoot, MTA (Loma Linda University, Loma Linda, CA) para la reparación de perforaciones radiculares, ya que se ha demostrado que el mismo previene la microfiltración, es biocompatible y promueve la regeneración de los tejidos, cuando entra en contacto con la pulpa o con los tejidos periapicales.

Su pronóstico dependerá de su ubicación, tiempo y de su tamaño, siendo más favorables cuando se presenten pequeñas.

Pero, si las mismas son de gran tamaño e involucran gran cantidad de tejido, en estos casos es recomendable realizar una exposición quirúrgica y sellar externamente la comunicación o realizar una Apicectomía, una Amputación o una Hemisección dependiendo del diente que se encuentre involucrado.

Algunas normas para evitar las perforaciones camerales:

- * Conocer la anatomía pulpar del diente a tratar, el correcto acceso a la cámara y las pautas para el empleo de los instrumentos.
- * Tener criterio posicional, tridimensional y perfecta visibilidad.
- * En casos de malposición dentaria o dientes con difícil acceso, la apertura cameral se puede realizar sin dique de goma hasta llegar al espacio pulpar para maximizar la orientación. Observar las eminencias óseas podría indicar la posición de la raíz.
- * Deben usarse sólo fresas a baja velocidad.
- * Cuando el espacio lo permita, deben usarse fresas de tallo largo para evitar inclinar el contrángulo y mejorar la visibilidad, pero controlando su uso en profundidad.
- * Deben tomarse radiografías en varias angulaciones a medida que se progresa en la apertura

El conocimiento de los diseños anatómicos y la integración de esta información con las imágenes radiográficas pueden prevenir los problemas durante la preparación de apertura.

Las **fracturas de las coronas** de los dientes con caries profundas y extensas, que van a ser sometidos a una terapia endodóntica constituyen complicaciones que en algunos casos pueden evitarse.

En primer lugar el paciente debe ser informado del posible riesgo con antelación y tomar ciertos recaudos como colocar el clamps y el dique de goma en dientes vecinos, para no ejercer exceso de presión sobre esa estructura dental y en aquellos casos donde la caries queda por debajo del margen gingival pero sobre la cresta ósea, se puede realizar una cirugía periodontal, para liberar parte de la porción radicular.

Preparación Quirúrgica

Al momento de realizar la preparación biomecánica se deben tener presentes las características anatómicas del sistema de conductos radiculares, para evitar errores y/o accidentes en el mismo.

Los errores durante la preparación de los accesos son:

Perforaciones por desgaste o perforaciones laterales: son problemas que ocurren frecuentemente en raíces delgadas y cóncavas, frecuentemente en la pared distal de las raíces mesiovestibulares de los molares superiores y en las raíces mesiales de molares inferiores cerca del área de furcación, como sabemos esta región corresponde a la zona de peligro.

Sucedan cuando la porción superior del instrumento endodóntico o la utilización de instrumentos rotatorios, hace recto el conducto de molares adelgazando sus paredes, propiciando una comunicación potencial con la furca.

El pronóstico difiere del de las otras perforaciones, debido al tamaño de éstas, su forma ovalada y los delgados márgenes irregulares del desgaste que llevan a una destrucción ósea, por lo tanto, el sellado de la perforación lateral es extremadamente importante.

Por otro lado, una comunicación a través del surco gingival podría complicar el pronóstico. Debido a que la mayoría de las perforaciones laterales ocurren en el tercio coronario de la superficie radicular cerca del área de la furca, debe prestarse especial atención al desarrollo de cualquier defecto periodontal en esa región.

Se ha reportado que la reparación de la lesión periodontal resultante de una perforación, está relacionada a la localización y al tiempo transcurrido entre el momento en que se produjo la perforación y su posterior sellado.

Los errores durante la preparación quirúrgica son:

Escalón: es una irregularidad en la superficie de la pared del conducto radicular, que impide la colocación de los instrumentos a lo largo de la longitud de trabajo. El instrumento se endereza por sí mismo y comienza a penetrar en la dentina, pudiendo provocar hasta una perforación.

Las principales causas de esta desviación incluyen la falta de acceso en línea recta, la pérdida de la longitud de trabajo, la incapacidad para superar una curvatura del conducto, la sobrepreparación de conductos curvos y la compactación de desechos en la porción apical del conducto.

Para prevenir la formación de escalones, debe realizarse una interpretación exacta de las radiografías de diagnóstico antes de colocar los instrumentos dentro del sistema de conductos radiculares, precurvando los mismos antes de su uso y no forzarlos dentro del sistema de conductos radiculares, seguir el incremento progresivo de la numeración de manera estricta, o sea, pasar de un calibre dado al inmediato superior y en los conductos muy curvos no emplear la rotación como movimiento activo sino más bien los movimientos de impulsión y tracción.

Para corregir el escalón, es conveniente retroceder a los instrumentos de calibres más bajos, reiniciar el ensanchado y procurar eliminarlo suavemente. Se usará una lima #10 o #15, precurvándole la punta, para explorar el conducto hasta el ápice, dirigiendo la punta curva hacia la pared opuesta al escalón, con movimientos de vaivén o como dando cuerda al reloj para ayudar al avance del instrumento. Al lograr la longitud de trabajo, se procede a cambiar a un instrumento más grande igualmente con la punta precurvada, se toma una radiografía y se efectúa un limado utilizando lubricantes y soluciones de irrigación, mediante impulsos verticales cortos; se debe mantener siempre la punta contra la pared interior y ejercer presión con las estrías sobre el escalón.

RECORDAR

No se recomienda el uso de quelantes al momento de franquear el escalón por la posibilidad de producir una perforación en lugar de sobrepasar el escalón.

La detección a tiempo de un escalón facilitará el manejo de este error. Un escalón creado con una lima #25 o #30 es más difícil de sobrepasar que uno creado con una lima de menor diámetro.

Transporte apical: es la formación de un embudo en el extremo apical, se crea igual que el escalón ya que la lima se endereza por sí misma y su punta atraviesa la pared dentinaria, que al intentar enderezarla resulta en una perforación larga o acanalada, también llamada "zip" "foramen en gota"; complicándose el control adecuado de los materiales de obturación para obtener un sellado apropiado.

Bloqueo: se produce en ocasiones por la entrada de partículas de los materiales provisionales o definitivos y la compactación de virutas de dentina provenientes de la instrumentación. En estos casos se tratará de eliminar todos los restos con ayuda de irrigantes e instrumentos de bajo calibre.

Separación de instrumentos: Ante la frecuente situación de la fractura de una lima en el interior del sistema de conductos durante la preparación biomecánica, cabe plantear la pregunta ¿porqué se fracturó el instrumento? Una causa es el uso excesivo, es decir la fatiga de los instrumentos. Se debe tener en cuenta que las propiedades físicas de una lima o ensanchador, van disminuyendo, tanto con el uso, como con las diferentes curvaturas a las que se ven sometidas y a los continuos y bruscos cambios de temperatura al esterilizarlos.

Para la prevención de la fractura de los instrumentos utilizados en los conductos radiculares, los instrumentos deben desecharse y cambiarse por otros nuevos en los siguientes casos:

- 1: Defectos como áreas brillantes o sin rosca, que pueden detectarse en las estrías del instrumento.
- 2: Cuando se observa corrosión del instrumento.
- 3: Cuando los instrumentos de compactación tienen las puntas defectuosas o se han calentado demasiado.
- 4: Casos donde los instrumentos han sido precurvados, excesivamente doblados.
- 5: Cuando los instrumentos no fueron examinados antes y después de su uso para evaluar que las estrías estén regularmente alineadas.

Las maneras de prevenir estas situaciones son:

- Las limas deben usarse siguiendo la secuencia por tamaño, sin saltar un calibre.
- 2: Deben removerse los restos de dentina de las limas durante el momento operatorio, limpiando en la esponja, ya que su acumulación retarda el proceso de corte y predispone a la fractura.
 - 3: Todos los instrumentos deben usarse en conductos húmedos, para facilitar el corte.

Sobreinstrumentación:

La instrumentación del conducto radicular fuera del foramen apical anatómico, es resultado de la perforación de éste, provocada por una longitud de trabajo incorrecta o su incapacidad para conservarla.

La aparición de hemorragia en el conducto o sobre los instrumentos que se emplean en él, la presencia de dolor durante la limpieza de un conducto en un paciente antes asintomático y la pérdida repentina del límite apical, indican la perforación del foramen.

El tratamiento incluye la determinación de una nueva longitud de trabajo y la creación de un nuevo asiento apical, siempre y cuando la hemorragia se detenga, podremos obturar en esa sesión.

En caso contrario se recomienda colocar una pasta de hidróxido de calcio, para que en la siguiente cita, después de irrigar y aspirar retirando los coágulos retenidos, no se produzca nueva hemorragia, recién obturar.

El pronóstico depende del tamaño y forma del defecto; es difícil el sellado de un ápice con forma de embudo invertido que facilita la extrusión del material de obturación hacia el periápice.

Enfisema de tejidos:

Se define como la presencia anormal de aire a presión, a lo largo o entre los planos faciales.

El enfisema durante el transcurso del tratamiento de conductos es producido por la combinación de varios factores:

1: Accidentes de procedimiento que causan perforaciones del ápice o en la raíz de un diente; permitiendo el paso del aire a los espacios potenciales.

2: Irrigación inadvertida con irrigantes productores de oxígeno, bajo presión.

3: Prolongado o excesivo uso de las jeringas de aire para mejorar la visibilidad.

El principal signo clínico del enfisema subcutáneo es la rápida inflamación de la cara y a veces del cuello. La extensión del edema casi siempre cruza la línea media. Además, se puede observar eritema, entumecimiento del área y en la mayoría de los casos, la crepitación es desencadenada por la palpación.

El dolor es variable y usualmente de corta duración; algunas veces sólo se siente una pequeña molestia o sensación de presión. Cuando el cuello se encuentra involucrado hay un malestar general con dificultad para tragar.

El enfisema subcutáneo producido por el tratamiento endodóntico, puede durar de días a semanas, desapareciendo de las regiones faciales antes que la región del cuello.

¿Cómo prevenir el enfisema subcutáneo durante procedimientos endodónticos:

1: Usar siempre dique de goma.

2: Colocar sin presión las agujas de irrigación dentro del sistema de conductos.

3: Liberar el contenido de la jeringa suavemente.

4: Evitar el uso de peróxido de hidrógeno mientras irriga dientes con ápices abiertos.

5: Usar alta succión o puntas de papel absorbentes para secar o eliminar fluidos del sistema de conductos.

6: Evitar el uso de aire comprimido directamente en las cámaras de acceso, durante los tratamientos endodónticos.

Si ocurriera un enfisema existen algunas opciones de tratamiento, aunque ninguna ha sido probada científicamente:

1: Inmediatamente suspender el tratamiento de conductos.

2: Tranquilizar al paciente.

3: Determinar la causa del accidente, por ejemplo: perforación, paso de aire a los tejidos, paso de peróxido de hidrógeno.

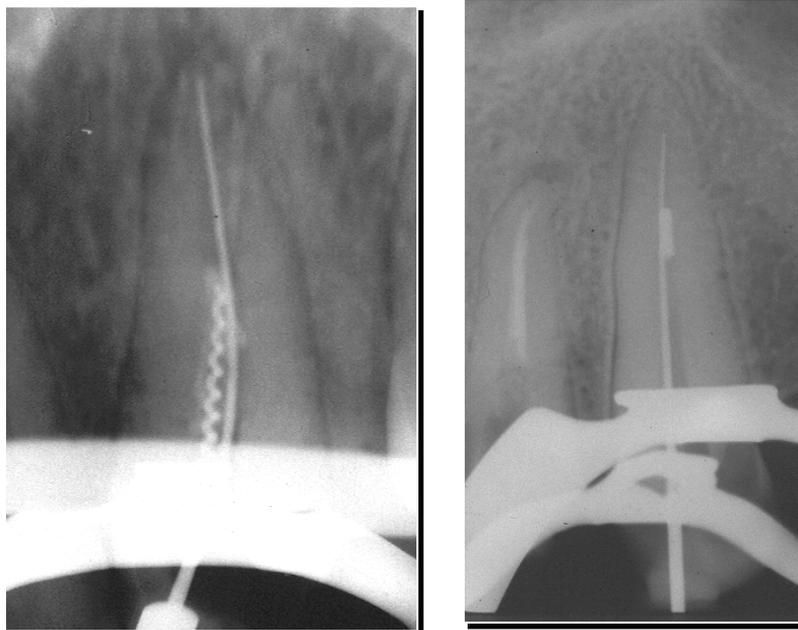
4: Si hubo paso de peróxido de hidrógeno, irrigar suavemente el área con agua destilada, a través de la puerta de entrada.

5: Prescribir antibióticos-antinflamatorios; porque la introducción de aire puede incluir microorganismos.

6: Prescribir analgésicos; porque podría haber distensión de los tejidos algunos días después.

7.- Derivar al médico para una interconsulta

Separación de instrumentos



Perforación



Obturación

La limpieza y conformación adecuadas son la clave para la prevención de los problemas al momento de la obturación del sistema de conductos radiculares. En general, la calidad de la obturación refleja la preparación del sistema de conductos.

Sobreobturación: implica que el sistema de conductos ha sido obturado en tres dimensiones y un excedente de material se extruye a través del foramen apical. Implica la obturación tridimensional con desplazamiento del material de obturación fuera de la constricción apical.



Sobreobturación:

Gentileza Dra. Liliana Menis de Mutal

Sobreextensión

Sobreextensión: se limita a la extrusión del material de obturación fuera de la constricción apical. No implica la obturación tridimensional, el cono no ajusta.

Algunas de las causas que pueden producir sobreextensión y sobreobturación son:

- 1: Errores durante la preparación biomecánica como desplazamiento en la zona apical (zip), perforaciones, desgastes.
- 2: Fuerzas excesivas en la compactación.
- 3: Empleo de conos principales pequeños o mal adaptados.
- 4: Penetración excesiva del espaciador para la compactación o mala selección del mismo.

Para prevenir una sobreobturación o sobreextensión, debe prestarse atención especial a los detalles; las longitudes de trabajo exactas y el cuidado para mantenerlas. La modificación de la técnica de obturación también es preventiva, sobre todo en pacientes jóvenes con sistemas de conductos radiculares más amplios o en dientes con resorción apical. Igualmente se recomienda limitar las fuerzas de compactación y adaptar de manera adecuada el cono principal.

El pronóstico de estas situaciones aún cuando se sabe que significan una demora en la cicatrización periapical, depende del grado de sellado que se consigue, la cantidad y la biocompatibilidad de los materiales extruidos y de la reacción del huésped.

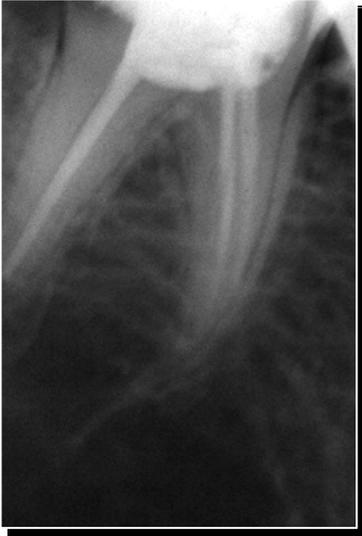
Es mejor en los casos de sobreobturación ya que el cono adapta tridimensionalmente en la luz del conducto. Mientras que en la sobreextensión es dudoso, por la falta de obturación tridimensional que favorecerá el reingreso de microorganismos

En casos de sobreobturación es muy difícil el retiro del material, porque muchas veces al intentar removerlo se romperá y el fragmento quedará suelto en el tejido periapical. Por el contrario en la sobreextensión debemos intentar su retiro.

Subobturación: implica que el cono no llega a la longitud correcta, por deficiencias en la preparación quirúrgica (Ej. Persistencia de barro dentinario) o por mala elección de cono principal.

En ambos casos debemos buscar obtener la longitud correcta de obturación, porque el pronóstico es malo, ya que las bacterias reingresarán al conducto por la existencia de un espacio vacío entre la preparación quirúrgica y la obturación.

Obturación corta: se realizó una preparación corta con respecto al CDC y se obturó a ese nivel.



Obturación corta



Subobturación

Gentileza Dra. Analía Arena

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- BEER R, BAUMANN M, KIM S.** Atlas práctico de Endodoncia 1998. Masson, Salvat.
- FRANK R.** Percances endodónticos: su detección, corrección y prevención. En: Ingle JI, Bakland LK, editores. Endodoncia. México. McGraw-Hill Interamericana, 1996:856-76.
- GLICKMAN GN.** Preparación para el tratamiento. En: Cohen S, Burns RC, editors. Vías de la pulpa. Missouri. Mosby, 1994:103-9.
- GROSSMAN LI.** Guidelines for the prevention of fracture of root canal instruments. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1969; 28(5)746-52.
- GUTMANN JL, HOVLAND EJ.** Problems in root canal obturation. En: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editors. Problem solving in endodontics. Missouri. Mosby, 1997:123-55.
- GUTMANN JL, LOVDAHL PE.** Problems encountered in tooth isolation and access to the pulp chamber space. En: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editors. Problem solving in endodontics. Missouri. Mosby, 1997:47-67
- INGLE, JOHN L, BAKLAND, LEIF.** Endodoncia. Traducción de la 5º edición en inglés. Interamericana. México, 2004.
- LASALA A.** Endodoncia. 4ta ed. México, Salvat, 1993.
- TORABINEJAD M.** Accidentes de procedimiento. En: Walton RE, Torabinejad M, editores. Endodoncia. Principios y práctica clínica. Philadelphia, Pennsylvania, 1991:317-33.
- COHEN S, HARGREAVE K M.** Vías de la pulpa. 9a. ed. Elsevier Science Madrid: 2008.
- GUTMANN, JAMES L THOM C. DUMSHA, PAUL E. LOVDAHL.** Solución de problemas en endodoncia: prevención, indentificación y tratamiento 4a. ed. Elsevier, Madrid ,2006.

REVISTAS

- ALLAM CA.** Treatment of stripping perforations. J Endodon 1996; 22(12)699-02.
- BATTRUM DE, GUTMANN JL.** Implications, prevention and management of subcutaneous emphysema during endodontic treatment. Endod Dent Traumatol 1995; 11:109-14.
- BECKING AG.** Complications in the use of sodium hypochlorite during endodontic treatment. Report of three cases. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1991; 71(3)346-8.
- BRISEÑO B.** An anti-zipping preparation system (method and instrument) for curved root canals: A preliminary report. J Endodon 1996; 22(2)85-9.
- FUSS Z, TROPE M.** Root perforations: Classification and treatment choices based on prognosis factors. Endod Dent Traumatol 1996; 12:255-64.
- KAUFMAN AY, KEILA S.** Hypersensitivity to sodium hypochlorite. J Endodon 1989; 15(5)224-6.
- SELTZER S, SINAI I, AUGUST D.** Periodontal effects of root perforations before and during endodontic procedures. J Dent Res 1970; 49(2)332-9.

ACCIDENTES OPERATORIOS

Bibliografía recomendada por la Sociedad Argentina de Endodoncia

- Grossman LI.** Guidelines for the prevention of fracture of root canal instruments. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1969; 28 (5): 746-52.
- Sinaí IH.** Endodontics perforations: their prognosis and treatment. J Amer Dent Assoc 1977; 95:90-5.
- Kaufman A Y.** Accidental ingestion of an endodontic instrument. Quintessence Int 1978; 9 (5): 83-4
- El Deeb M E, Tabibi A, Jensen JR.** An evaluation of the use of amalgam, Cavit and calcium hydroxide in the repair of furcation perforations J Endod 1982; 8: 459-66
- Abou-Rass M, Jann JM, Jobe D, Tsutsui F.** Preparation of space for posting: effect on thickness of canal walls and incidence of perforation in molars. J Am Dent Assoc 1982; 104: 834-6.
- Kessler JR, Peters DD, Lorton L.** Comparison of the relative risk of molar root perforations using various endodontic instrumentation techniques. J Endod 1983; 9 (10): 439-47.
- Friedman S, Rotstein I, Shar-Lev S.** Bypassing gutta-percha root fillings with an automated device J Endod 1989; 15 (9): 432-7
- Sotokawa T A.** Systematic approach to preventing intracanal breakage of endodontic files. Endod Dent Traumatol 1990; 6 (2): 60-2
- Brezina A** Accidentes extraorales con instrumentos endodonticos rotatorios. Informe de dos casos. Rev Asoc Odont Argent 1990; 78 (2): 111-6
- Lee SJ, Monsef M, Torabinejad M.** Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. J Endod 1993; 19 (11): 541-4.
- Hulsmann M.** Renoval of fractured instruments using a combined automated ultrasonic technique. J Endod 1994; 20 (3): 144- 7
- Bramante CM, Berbert A.** Influence of time of calcium hydroxide iodoform paste replacement in the treatment of root perforations. Braz Dent J 1994; 5 (1): 45-51.
- PittFord TR, Torabinejad M, McKendry DJ, Hong CU, Kariyawasam SP.** Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations Oral Sug Oral Med Oral Path 1995; 75: 362-6
- Fuss Z, Trope M.** Perforaciones radicales: clasificación y tratamiento posibles según su pronóstico. Rev. Asoc. Odont. Arg. 1997; 85 (2): 186-92. Traducción del Endod Dent Traumatol 1996; 12: 255-64.
- **Jantarat J, Dashper S, Messer H H.** Effect of matrix placement on furcation perforation repair. 1999; J Endod 25: 192-6
- Torabinejad M, Chivian N.** Clinical applications of mineral trioxide aggregate. J. Endod 1999; 25 (3): 197-205.
- Tamse A, Fuss Z, Lustig J, Kaplavi J.** An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. J Endod 1999; 25 (7): 506-8.
- Daugherty D W, Gound T G, Comer T L.** Comparison of fracture rate, deformation rate and efficiency between rotary endodontic instruments driven at 150 rpm and 350 rpm J Endod 2001; 27 (2): 93-5
- Raiden G, Koss S, Costa L, Hernández JL.** Radiographic measurement of residual root thickness in premolars with post preparation. J Endod 2001; 27(4):296-8.
- Weldon J, Pashley D, Loushine R.** Sealing ability of mineral trioxide aggregate and super-EBA when used as furcation repair materials: a longitudinal study. J Endod. 2002; 28 (6). 467-70
- Main C, Mirzayan N, Shabahang S, Torabinejad M.** Repair of root perforations using mineral trioxide aggregate: a long-term study. J Endod 2004; 30 (2): 80-3

