



### Dr. José S. Carrillo Baracaldo

Médico Estomatólogo.  
Catedrático de la Facultad de Ciencias Biomédicas de la Universidad Europea de Madrid (UEM).

### Sara Carrillo Soriano

Alumna 4º de Odontología.  
Universidad Europea de Madrid (UEM).

### Claudia Calatayud Núñez

Alumna 5º de Odontología.  
Universidad Complutense de Madrid

### Dra. Trinidad García Vázquez

Doctora en Odontología.  
Profesora del Departamento de Odontología.  
Universidad Europea de Madrid (UEM).

### Dr. Rafael Gómez Font

Médico Estomatólogo.  
Profesor Titular. Facultad de Ciencias Biomédicas.  
Universidad Europea de Madrid (UEM).

## SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN DEL TEJIDO CARIADO Y OBTURACIÓN POR ETAPAS COMO GARANTÍA DE ACTUACIONES CLÍNICAS DE BAJA AGRESIVIDAD

### RESUMEN

Los últimos avances sobre la etiología y capacidad de recuperación de los dientes ante las agresiones de la caries nos deben hacer reflexionar sobre los tratamientos que aplicamos en esta enfermedad, especialmente en los casos de caries profundas cercanas a la cavidad pulpar.

El dentista debe decidir si mantiene el diente vital o, por el contrario, lo condena a perder su vitalidad. Nuestra opinión es que una parte importante de los dientes que son endodonciados podrían mantenerse vitales si el dentista realiza un buen diagnóstico cronológico del problema. Para ello debe identificar perfectamente el tejido afectado en cada actuación y cuál es su extensión.

La aplicación de radiología e identificadores lumínicos puede facilitar la discriminación del tejido afectado. Por otro lado, los principios de extirpación de la caries por etapas (TECE) creemos que deberían aplicarse de forma rutinaria. En este trabajo se presenta una actualización de la TECE, en la que hemos seleccionado el óxido de cinc-eugenol reforzado con polímeros (IRM®), como material ideal de obturación semiprovisional antes de realizar la obturación definitiva.

**Palabras clave:** Identificación caries, TECE, baja agresividad.

### ABSTRACT

The latest developments in the etiology and the recovery capacity of the teeth against the aggressions of the dental decay, should make us reflect on the appropriate treatment for this disease, especially in cases of deep caries near the pulp. The dentist must decide whether main-

tain the vitality of the tooth, or otherwise condemns the tooth to lose it. Our view is that an important percentage of the teeth with root canal treatments, could have remained its vitality if the dentist had made a good chronological diagnosis of the problem. This requires of the exact identification of the affected tissue in each situation and its extension. The application of radiology and lighting identifiers can facilitate discrimination of the affected tissue. On the other hand we think the principles of removing decay stages (TECE) should be applied routinely. In this paper we present an update of the TECE, where we have selected the zinc-oxide eugenol reinforced with polymers (IRM®), as an ideal temporary filling material before the permanent one.

**Key words:** Identification, Caries, TECE, low aggression.

### INTRODUCCIÓN

Los avances científicos en cariología en los últimos 150 años han dado lugar a la comprensión de que la caries dental es una enfermedad crónica, relacionada con factores dieta-microbianos, enfermedad causada por un cambio de los factores de protección y remineralización del diente frente a factores destructivos que conducen a la desmineralización y pérdida de sustancia.

Los avances científicos han conducido a mejoras en la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de la caries dental, pero hay una necesidad de nuevas herramientas de diagnóstico y métodos de tratamiento (1). Comprender la fisiología y la histopatología del complejo dentino-pulpar, así como las condiciones que mantienen activa la lesión dentinaria, son elementos determinantes que deben

considerarse al momento de realizar tratamientos restauradores (2). La defensa de la pulpa frente a la caries dental se basa en la producción de dentina secundaria por los odontoblastos, de este modo se crea una barrera de seguridad frente al ataque de cualquiera de los factores que favorecen el desarrollo de la caries, especialmente derivados de los ataques ácidos procedentes del procesamiento de los alimentos ricos en azúcares por la flora microbiana oral, especialmente representada por los bacilos lactoacidófilos y por los *streptococos mutans* entre otros. Evidentemente los últimos descubrimientos al respecto refieren una amplia diversidad microbiana entre la que aparecen bacterias comensales no dañinas como el *sptreptococo dentisani*, capaz de actuar como antagonista del *mutans*, o de otras bacterias patógenas como las *veillonella*.

El problema surge derivado de que la pulpa necesita un tiempo de reparación variable, de acuerdo con las diferentes características de cada caso y de la cantidad y calidad de las agresiones producidas en un determinado intervalo de tiempo.

La pregunta surge de si la Odontología, hasta la fecha «moderna», y las técnicas más agresivas son capaces de esperar ese tiempo necesario de recuperación biológica del diente. Esta recuperación, después de los últimos descubrimientos etiológicos, puede estar muy condicionada por factores defensivos de tipo individual (3).

Si analizamos históricamente los tratamientos más clásicos destinados al tratamiento de la caries dental, podemos citar cómo las preparaciones de cavidades (que se les enseñan a hacer a los estudiantes del tipo Black) se basaban en retirar más tejido dental que el afectado por la caries, con el fin de lograr más resistencia y retención en el material restaurador.

La Odontología actual ha hecho que ese modelo se convierta en obsoleto y el Dr. Black, en su sabiduría, abogaría por el cambio de su modelo a fin de cumplir con un nuevo estándar de atención acorde con la Odontología actual (4).

El primer trabajo que cimentaba los principios de una nueva Odontología conservadora fue el publicado por Fusuyama en 1997. En él se desarrollan los primeros composites con componentes adhesivos. En este trabajo se discute la base científica de los tratamientos junto al proceso de desarrollo de los nuevos materiales, para luego describir las técnicas de tratamiento más conservadoras.

Además, este autor defiende que el sistema de eliminación mínima de tejido es extremadamente simple e indoloro, no requiere anestesia y es capaz de asegurar la máxima longevidad de las piezas dentales restauradas y describe su experiencia personal con respecto al desarrollo de los sistemas de grabado ácido de la dentina y de restauración con composites (5). Este autor fue, por tanto, el primero en presentar una auténtica revolución en lo que hasta entonces venía siendo el tratamiento habitual

---

## ESTE TRABAJO TIENE COMO PRINCIPAL OBJETIVO DIVULGAR EXPERIENCIAS CLÍNICAS EN EL MANEJO DE LA CARIES DENTAL Y CÓMO LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS NOS PERMITEN DISCERNIR LOS DIFERENTES GRADOS DE AFECTACIÓN DEL TEJIDO CAREADO

---

de la caries. Las últimas tendencias en el tratamiento de la caries dental se basan en principios de conservación al máximo del tejido dentario, al mismo tiempo que tratan de conservar la vitalidad del diente, incluso si es necesario realizar la extirpación de la caries por etapas. Cuando sometemos a un diente a la eliminación del tejido careado, especialmente si se utilizan instrumentos rotatorios, la pulpa dentaria sufre una agresión que será tanto mayor cuanto más cercana se encuentre la caries a la misma.

Las acciones que tratan de evitar la lesión directa o indirecta de la pulpa dentaria se estructuran sobre la necesidad de un tiempo de reparación variable de unos casos a otros, como ya apuntábamos en párrafos anteriores. En este sentido han surgido recientemente partidarios de realizar los tratamientos de caries profundas, que no hayan producido pulpitis irreversibles, mediante la denominada técnica de eliminación de la caries por etapas «stepwise» (6), en la cual se proclama que es preferible aplazar la eliminación total de la caries a condenar al diente a una endodoncia que, en muchos casos, podría haberse evitado.

Las técnicas de recubrimiento pulpar indirecto o directo se encuentran totalmente vigentes, especialmente si la técnica de eliminación de caries por etapas (TECE) se acerca mucho a la pulpa o incluso en algún caso la desbota. Todas ellas se fundamentan en crear una respuesta adecuada del complejo reparativo dentino-pulpar. Para ello deben considerarse los procesos de hipercalcificación tubular con creación de dentina esclerótica, la formación de dentinogenesis primaria, secundaria y terciaria, con formación de dentina reactiva y dentina reparativa.

En este proceso los odontoblastos son los responsables de la formación de dentina reactiva y los neo-odontoblastos o dentinoblastos de la dentina reparativa. Estos procesos, en definitiva, tratan de conseguir una defensa biológica de la pulpa dentaria capaz de mantenerla vital, frente a los ataques periódicos que los distintos factores cariogénicos vuelcan sobre ella. Algunos estudios sobre sangre pulpar han revelado que la relación de los procesos inflamatorios del tejido pulpar con diferentes tipos de factores de la inflamación, como las interleukinas y citocinas, mediante un estudio de sus proporciones, podrían servir como factor de pronóstico evolutivo del proceso inflamatorio ante una posible exposición pulpar (7).

Sin embargo, en la práctica odontológica habitual de cualquier clínica, este método tan sofisticado de determinación diagnóstica, nos parece fuera de su aplicación, salvo en trabajos de investigación al respecto.

## OBJETIVOS

El trabajo que nos ocupa tiene como principal fin divulgar nuestras últimas experiencias clínicas en el manejo de la caries dental y cómo las nuevas tecnologías nos pueden permitir discernir los diferentes grados de afectación del tejido careado. Pero, también, nos parece importante reflexionar acerca de cómo debemos respetar la capacidad de recuperación del diente, que, en muchas ocasiones supera bastante las expectativas más optimistas. En este sentido, las viejas técnicas de aquellos dentistas que diferían sus tratamientos en varias etapas para evitar las endodoncias con sus toques de eugenol e incluso argento-fenol, nos gustaría afirmar que, posiblemente, no estaban tan equivocados. Creemos que siempre será mejor una pulpa intoxicada retraída que un diente no vital.

Para conseguir los fines apuntados, nos parece importante revisar aquellos sistemas de detección de caries, complementarios de las técnicas radiológicas, especialmente los que nos permitan discernir el tejido afectado y el sano en cavidades profundas o extensas.

Por último revisaremos la técnica de extirpación por etapas y cómo la estamos aplicando actualmente, incluyendo los materiales que consideramos más idóneos para tales fines.

## SISTEMAS DE DETECCIÓN DEL TEJIDO CAREADO

Existen diferencias sustanciales relativas a cómo el odontólogo afronta el diagnóstico, prevención y manejo de la caries dental, lo que nos hace pensar que no solo es cuestión de un buen método de detección de caries, sino de la utilización de criterios que conlleven a un diagnóstico más acertado. Todavía no se ha podido sustituir la exploración visual-táctil, aunque ésta, por su baja sensibilidad, requiera en algunos casos la utilización de un método auxiliar que incremente la detección o confirme el resultado de la exploración, para lo cual es necesario conocer los métodos de detección de caries con los cuales contamos en la actualidad. Cuando el odontólogo detecta lesiones oclusales por medio de herramientas diagnósticas convencionales, como la exploración visual-táctil altamente subjetiva, el diagnóstico es dudoso y los diferentes criterios de actuación ante las lesiones cariosas precoces conducen a actitudes terapéuticas muy desiguales. Esto trae como consecuencia un alto porcentaje de sobretratamientos o, por el contrario, pueden dejar de tratar numerosas lesiones oclusales con afectación dentinaria que exijan la intervención operatoria (8).

La utilización de panorámicas y radiología intra-oral

---

## LAS ÚLTIMAS TENDENCIAS EN EL TRATAMIENTO DE LA CARIES DENTAL SE BASAN EN PRINCIPIOS DE CONSERVACIÓN AL MÁXIMO DEL TEJIDO DENTARIO, AL MISMO TIEMPO QUE TRATAN DE CONSERVAR LA VITALIDAD DEL DIENTE; INCLUSO, SI ES NECESARIO, REALIZAR LA EXTIRPACIÓN DE CARIES POR ETAPAS

---

complementaria, especialmente la actual radiovisiónografía, ayudan en gran medida a establecer la profundidad de las lesiones, pero, a pesar de ello, es necesario tener unos criterios actualizados relativos a cuál debe ser la actitud clínica más acorde con el diagnóstico.

Actualmente existen diferentes escalas de valoración de caries utilizadas en diferentes países del mundo. Entre todos los métodos existe el ICDAS (Internacional Caries Detection and Assessment System). Este método ha sido propuesto a partir de reuniones de consenso sobre diagnóstico y manejo de caries dental del Instituto de Investigación Dental y Craneofacial de los Estados Unidos (NIDCR).

Este sistema, con aplicaciones en la práctica y la investigación clínica, la epidemiología y la salud pública, al igual que en educación dental, tiene del 70 al 85% de sensibilidad en detectar caries, en dentición temporaria y permanente. Se utiliza para informar de las decisiones sobre el diagnóstico adecuado, el pronóstico y el manejo clínico de caries dental. La meta final es proveer de flexibilidad a los clínicos e investigadores al escoger el estadio del proceso de caries o severidad que se deseen medir, así como características que se acomoden a las necesidades de su práctica.

Los códigos de detección de ICDAS para caries coronal varían de 0 a 6, según sea la gravedad de la lesión. Hay pequeñas variaciones entre los signos visuales asociados a cada código, incluyendo las características de las superficies, si hay piezas adyacentes, si es o no caries, o si se asocia a restauración o sellador (9). En este sentido, nos gustaría apuntar algunas críticas al sistema ICDAS. Aunque este sistema está bastante actualizado en lo que respecta a los nuevos criterios de clasificación de la caries dental, su pronóstico y evolución, pensamos que su aplicación en la realidad clínica diaria es muy poco eficaz. Su complejidad de clasificaciones y subclasificaciones hace que la mayoría de los dentistas no lo apliquen como puede verse al consultar las páginas que tratan de promover el sistema. A nuestro entender debería realizarse una simplificación del sistema más acorde con la realidad clínica diaria, sin menoscabo de algunos de sus principios, con los cuales todos los que creemos en una Odontología de baja agresividad estamos de acuerdo. Aparte de la indis-

pensable ayuda radiológica, en muchas ocasiones la lesión provocada por la caries es lo suficientemente amplia como para no tener que acudir al control sistemático radiológico. En estos casos, se puede economizar tiempo de tratamiento además de evitar radiaciones innecesarias para el paciente. De cualquier modo, el clínico debe tener un control en tiempo real de la cantidad y profundidad del tejido afectado. La caries dental está constituida habitualmente por dos capas con una clara separación: una capa externa de tejido no vital, con componentes tanto orgánicos como inorgánicos, pero cuya estructura presenta un alto grado de infección y degeneración irreversible de los tejidos que en ningún caso pueden remineralizarse, lo que hace indispensable su eliminación. La capa interna está formada por tejido vital, que presenta una degeneración reversible y que, por tanto, puede remineralizarse, y permite que, en general, no sea necesaria su eliminación. Para ello han surgido diversas técnicas de control del tejido careado entre las que nos gustaría destacar:

#### –Detectores químicos

Ohgushi y Fusayama estudiaron la estructura microscópica de las fibras colágenas y de los cristales de apatita. Sugirieron que cuando el proceso de caries avanza, se acelera la disolución de cristales dejando a las fibras colágenas solas. Promovieron la utilización de colorantes como la fuscina básica o el rojo ácido.

Originalmente se pensaba que las soluciones coloreaban las bacterias directamente. Ahora se sabe que la mancha es el resultado de la desmineralización bacteriana y, por tanto, del proceso de desestructuración de tejidos. La aplicación de una solución que consiga teñir solo la capa infectada permitirá eliminar la capa externa respetando la interna. Los primeros detectores utilizaban una tinción al 0'5% de fuscina básica en propilenglicol, proclamada por Fusayama en el año 1972 (10,11), pero la posible carcinogenicidad de la fuscina ha hecho que se cambiara este primer detector por rojo ácido al 1% en propilenglicol.

La ausencia de tinción no descarta la presencia de bacterias. Los detectores no tiñen las bacterias; lo que en realidad tiñen es la capa de dentina hipocalcificada. En este sentido Kuboki y colaboradores profundizaron en el estudio de la degeneración del colágeno y establecieron que éste era el blanco de los colorantes, y no los tejidos desmineralizados, por lo que la profundidad de la capa teñida era independiente de la dureza y el contenido de minerales (12). Por ello, la dentina cercana a la pulpa y la de la línea amelodentinaria, al presentar una mayor carga orgánica, tiende a ser teñida en dientes sanos; esto es importante tenerlo en cuenta para evitar eliminar tejido sano y/o causar exposiciones pulpares innecesarias.

Los criterios del uso de los colorantes detectores de caries establecen que se debe eliminar todo el tejido teñido o el tejido teñido más intensamente.

Por tanto, nos gustaría concluir diciendo que el uso in-

## LA ODONTOLOGÍA DE MÍNIMA INTERVENCIÓN HA DADO LA OPORTUNIDAD DE VER LA ODONTOLOGÍA PREVENTIVA Y LA OPERATORIA DENTAL DESDE OTRO PUNTO DE VISTA

discriminado de estos colorantes podría dar lugar a un sobretratamiento y una preparación excesiva con remoción de tejido sano, pudiendo incluso provocar una exposición pulpar innecesaria como ya hemos apuntado en párrafos anteriores.

#### –Detectores lumínicos

La fluorescencia es un tipo particular de luminiscencia que caracteriza a las sustancias que son capaces de absorber energía en forma de radiaciones electromagnéticas y luego emitir parte de esa energía en forma de radiación electromagnética de longitud de onda diferente (13).

Estos sistemas se basan en que la mayoría de las bacterias presentes en una lesión de caries generan productos que pueden ser detectados mediante la utilización de luces fluorescentes. En efecto, las bacterias en una lesión de caries generan productos como porfirinas, coporfirina y protoporfirina IX, que han sido identificadas como las moléculas con fluorescencia más habituales en la mayoría de las bacterias orales.

La fluorescencia permite detectar dónde el proceso de la lesión cariosa se ha iniciado, ya que en estas zonas se produce el fenómeno fluorescente, como resultado de combinar la matriz inorgánica con absorción de las moléculas orgánicas anteriormente citadas (14). Varios estudios in vitro han mostrado una buena correlación entre el porcentaje de pérdida de fluorescencia y profundidad, respecto al grado de desmineralización de las lesiones cariosas (15,16).

La fluorescencia revela las lesiones cariosas ocultas. Unos LED especiales de baja intensidad proyectan una

Figura 1. Visión clínica de los tejidos dentarios afectados por caries bajo la acción de la luz reveladora.



luz violeta de alta energía sobre la superficie del diente. La luz en esta longitud de onda en particular estimula la porfirina, metabolitos especiales de las bacterias cariogénicas para que aparezcan con total claridad en rojo mientras que el tejido dental sano aparece en verde fluorescente (17) (**Figura 1**). Aunque estos métodos de detección precoz de caries por luz vienen siendo impulsados desde hace algunos años, como es el caso del Diagnodent de Kavo®, emplean una luz láser y, al compararlos con el diagnóstico táctil-visual, parecen ser eficaces (18). Pero, al realizarse antes de la apertura del diente creemos que no pueden sustituir el diagnóstico radiológico, por lo que su utilización puede realmente no aportar nada especial, toda vez que la comprobación de la extensión de la caries real solo se hace cuando la cavidad ha sido abierta. Justo es en ese momento en el que el odontólogo debe decidir hasta dónde llega la caries y cuál es la actitud que debe tomar al respecto.

En este sentido se ha desarrollado un sistema como el Facelight® desarrollado por W&H. El sistema está pensado para cavidades expuestas que son iluminadas con una luz ultravioleta de 405 nm., dando lugar a una fluorescencia que tiñe de rojo las áreas afectadas, mientras que el tejido dental sano se distingue por su color verde fluorescente (19, 20). Para poder visualizar correctamente las diferentes zonas se necesita utilizar unas gafas filtro, que vienen siendo suministradas por el fabricante (**Figura 2**).

El problema de los métodos convencionales de detección de la caries, con ayuda de la comprobación visual y táctil de la cavidad, reside en que las tiras estrechas de la estructura del diente infectadas por bacterias no se detectan y, por tanto, no se pueden diagnosticar. Según Lennon et al. (21), este sistema supone un método fiable de detección de la caries. Una excepción es la detección de la caries inicial (un nivel previo a la caries), ya que la actividad de los *estreptococos* que actúan durante este estadio inicial no puede identificarse de esta manera.

La caries dentinaria, por el contrario, puede detectar-

Figura 2. Sistema de detección de caries Facelight® de W&H.



## LOS AVANCES CIENTÍFICOS HAN CONDUCIDO A MEJORAS EN LA PREVENCIÓN, EL DIAGNÓSTICO, Y EL TRATAMIENTO DE LA CARIES DENTAL,

PERO HAY UNA IMPORTANTE NECESIDAD DE NUEVAS HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO Y MÉTODOS DE TRATAMIENTO

se sin problemas en cualquier momento. Debemos tener en cuenta que las microzonas a las que no llega la sonda odontológica, suelen pasar desapercibidas durante la comprobación táctil. También es frecuente que surjan problemas al comprobar la cavidad mediante tintes. De esta forma, en las zonas próximas a la pulpa se pueden obtener falsos positivos, además de que los restos de tinte no se eliminan con facilidad. Sistemas como éste parecen contribuir a determinar en clínica qué decoloraciones o pigmentaciones deben ser respetadas y cuáles deben ser consideradas como potencialmente cariogénicas. En este sentido se puede decir que, en general, las zonas de esmalte desmineralizado y descolorido no suelen presentar metabolitos de las bacterias en el límite de preparación, aunque se retiran por motivos estéticos.

Las decoloraciones de la amalgama o decoloraciones similares que cubren la obturación tras el tratamiento se pueden dejar, ya que se parte de la base de que no presentan caries. Estos sistemas de detección de caries por luz siempre conllevan la utilización de unas gafas especiales, capaces de reforzar y filtrar el contraste o algunos cristales que se pueden adaptar a las gafas de corrección habituales. Los metabolitos (porfirina) que dejan las bacterias en la dentina cariada infectada no son visibles a simple vista, pero bajo el sensor de luz Facelight®, a través de las gafas, se muestran en color rojo fluorescente (**Figura 2**).

## ELIMINACIÓN DE LA CARIES POR ETAPAS (TÉCNICA DE APLICACIÓN)

Antes de describir esta técnica recuperada en 2008 por Bjørndal (22), deberíamos considerar que en la caries profunda su intento de eliminación total puede significar un gran riesgo de provocar una exposición pulpar directa. Coincidiría con las lesiones de caries que en la radiografía invaden tres cuartas partes o más del espesor dentinario.

Sobre la supervivencia de la vitalidad pulpar en dientes con pulpas expuestas durante el tratamiento de la caries, este autor señala en su estudio tan solo un 32,8% tras un año de seguimiento (22). Estas cifras de resultados son muy superiores a las aportadas clásicamente por otros autores como Nyborg (23) y Shovelton (24) y coinciden con las publicadas por Al-Hiyasat (25).

Las observaciones de estos autores van a favor de la importancia, durante las maniobras de extirpación de la caries, de mantener una barrera de dentina sobre la pulpa; en este sentido Leksell y colaboradores informaron en sus trabajos haber encontrado un 100% de supervivencia tras un año de tratamientos de caries con pulpas no expuestas (26). Bjørndal, que justifica sus cifras de menor supervivencia pulpar posiblemente por la inclusión de algunos pacientes con dolor pretratamiento, también apunta cómo la presencia de dolor previo va asociada a una mayor posibilidad de tratamientos fallidos (22).

Otras observaciones importantes del estudio de este autor que nos gustaría resaltar se refieren a cómo en los grupos en los que no hubo exposición pulpar después de aplicar la técnica de eliminación de la caries por etapas (TECE) se mantuvieron unos controles radiológicos sin signos de afectación muy superiores a los casos en los que se había producido exposición pulpar.

La edad del paciente también influye notablemente en los resultados, así la aplicación de la TECE en niños y jóvenes (edad media 24 años), lograba una supervivencia pulpar en torno al 89%. Este autor concluye recomendando, por tanto, la eliminación de la caries por etapas como una terapia de primera elección, que debe ser tenida en cuenta cuando abordemos las lesiones de caries profundas.

La técnica de eliminación de la caries en etapas (TECE) tiene el objetivo de preservar la vitalidad pulpar y dar ocasión a la reparación pulpar. Si se tiene en cuenta la capacidad reparativa de la pulpa, será este por tanto el tra-

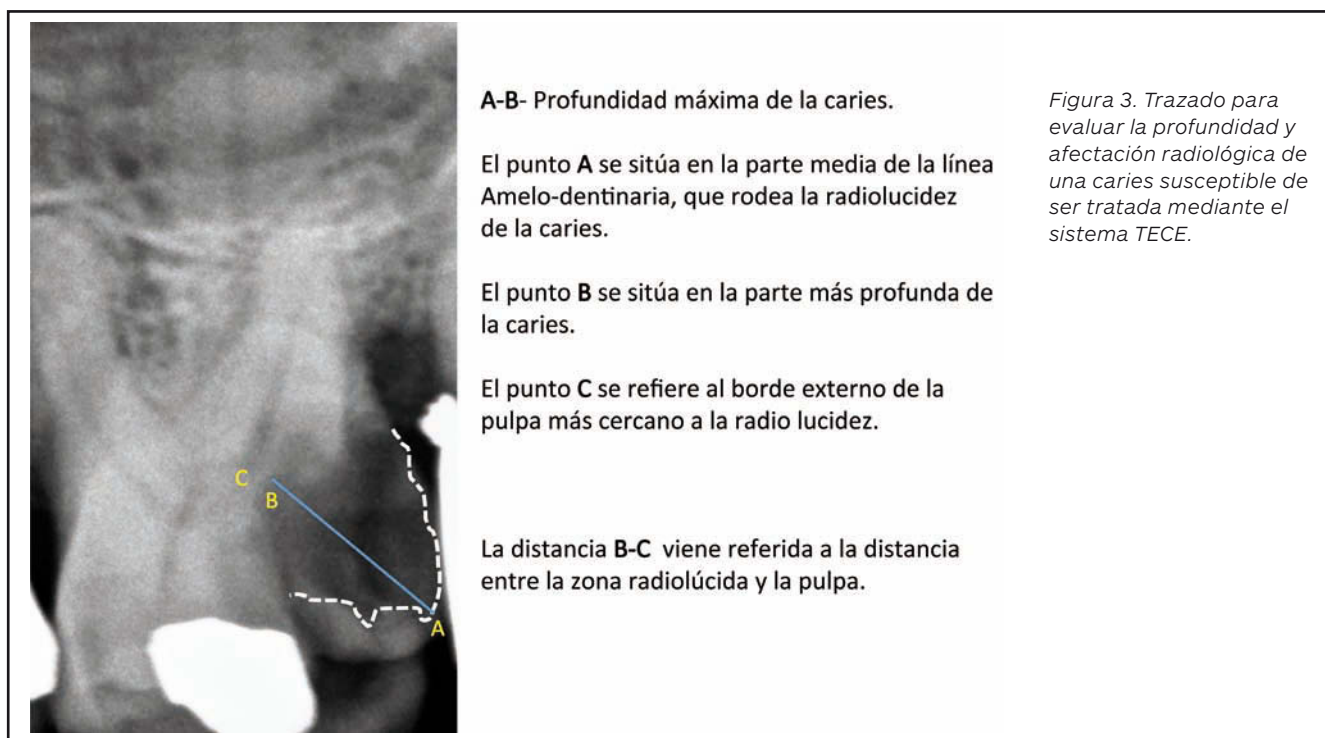
tamiento más conservador a la hora de abordar este tipo de lesiones. La indicación clínica para aplicar la TECE es:

- Lesión cariosa que, radiográficamente, implica a más del 75% de la dentina.
- Zona radio densa visible y bien definida entre la caries y la pulpa.
- Vitalidad pulpar positiva.
- Ausencia de patología periapical y de dolor pulpar provocado o espontáneo (pulpitis irreversibles).

La valoración clínica de estos dientes puede hacerse de acuerdo a la medición de una serie de parámetros trazados sobre la radiografía. Para ello, una vez valorada la primera radiografía, se aconseja realizar un trazado sobre el contorno de la caries y luego se puede trazar una línea desde la zona más externa del contorno hasta el comienzo de la cámara pulpar.

En esa misma línea se marcarán tres puntos: el primero o punto A, punto más externo del trazado. El segundo o punto B, se pondrá en la zona más profunda del tejido afectado. El tercer punto o punto C se refiere al comienzo de la cámara pulpar. La distancia B-C es la que marcará la mayor o menor indicación y la posible evolución de los procedimientos (**Figura 3**).

En general, la TECE se basa en la obturación del diente de acuerdo a dos fases. En una primera fase operatoria se eliminaría la dentina infectada. Tras un periodo de obturación provisional, se reintervendría para acabar la eliminación de toda la dentina cariada y realizar la obturación definitiva.



A continuación nos gustaría exponer el protocolo clásico frente al promovido por nosotros. La mayor o menor eficacia de uno frente a otro aún no ha sido estudiada, pero nosotros creemos que la aplicación de ambos puede ser adecuada siempre que el diagnóstico y la inclusión de los casos sean correctos.

#### Protocolo clásico

1. Se realiza una primera eliminación del tejido central superficial, necrótico y desmineralizado, con excavación completa de la dentina periférica desmineralizada. Se utiliza una cucharilla manual, evitando en todo momento la instrumentación cercana a la pulpa. Se deja la dentina blanda de apariencia húmeda y descolorida en la zona central de la preparación.
2. Se coloca hidróxido de calcio como base cavitaria y se sella temporalmente con ionómero de vidrio.
3. Trascorridas entre 8 y 12 semanas, se vuelve a abrir la cavidad y se realiza la eliminación final de la caries, hasta dejar en la zona central de la lesión una dentina de color amarillento-gris y de consistencia dura.
4. Se vuelve a colocar hidróxido de calcio como base cavitaria y restauramos con material definitivo.

#### Nuestro protocolo

En general, seguimos los mismos principios de selección y aplicación, pero prescindiendo de la utilización del hidróxido de calcio. La investigación y la experiencia clínica han demostrado que se puede prescindir de la colocación de este hidróxido de calcio e incluso su uso puede, en ciertos casos, ser un inconveniente para la perdurabilidad de la restauración, fundamentalmente porque merma la capacidad de adhesión de los materiales y porque su lenta disolución perjudica la estabilidad de la restauración (27–29).

La remoción del tejido afectado la hacemos por medio de la cucharilla de Black y/o la utilización de instrumentos rotatorios a baja velocidad (**Figura 4**), comprobando periódicamente el nivel de infiltración mediante la utilización de luz (**Figura 5**), procurando extirpar todo el tejido afectado posible o, en su defecto, dejar la menor cantidad de tejido afectado.

A continuación, procedemos a desinfectar la cavidad con agua oxigenada de 10 volúmenes, secamos con aspirador y procedemos a la obturación con IRM en cápsulas predosificadas. Empleamos el IRM®, que es un cemento de óxido de cinc eugenol mejorado que se forma al mezclar un polvo que contiene óxido de cinc, alúmina y resina de polimetilmetacrilato con un líquido que posee ácido acético y eugenol. Al tratarse de un producto de muy larga trayectoria de utilización en Odontología, en la discusión y conclusiones trataremos de justificar por qué pensamos que su incorporación a estas técnicas puede dar un balance clínico ciertamente positivo (**Figura 6**).

---

## UN DIENTE DESVITALIZADO TIENE UNAS PROPIEDADES FÍSICAS MUY INFERIORES A LAS DE UN DIENTE VITAL, SU TENACIDAD DISMINUYE, SE VUELVE MÁS RÍGIDO Y PIERDE ELASTICIDAD Y PROPIEDADES FÍSICAS

---

El periodo de seguimiento será a partir de tres meses como mínimo con el fin de que la pulpa tenga tiempo suficiente para que se produzca la reparación tisular. Transcurrido ese periodo se realiza una evaluación clínica del diente constatando su vitalidad, ausencia o mejora de la sintomatología, comprobando el mayor o menor desgaste de la obturación semiprovisional (**Figura 7**).

Finalmente, por medio de la utilización de RVG, comprobaremos si en la cercanía de la pulpa aparecen signos de dentina reparadora, y si la distancia B-C es correcta y aparecen signos de radio-opacidad (creación de dentina reparadora) (**Figura 8**). En este caso procederemos a levantar la obturación totalmente y rasparemos nuevamente con un excariador procediendo, otra vez mediante el revelador de luz, la dentina que continúa afectada; en este momento trataremos de eliminarla totalmente. En este caso se aconseja clásicamente eliminar totalmente el material de obturación provisional, puesto que al contener eugenol, se dice que este producto puede inhibir los sistemas de adhesión de los composites.

Si por el contrario decidimos restaurar el diente con amalgama de plata, simplemente la constatación de que la caries está totalmente eliminada puede ser suficiente. La preparación de un cemento de vidrio ionómero como base cavitaria puede servir como un mayor aislamiento y protección de la pulpa, además de reforzar internamente la estructura del diente.

Además, como ya es sabido, este tipo de cementos pueden ser tratados con sistemas adhesivos mediante grabado con ácido ortofosfórico al 37% y posterior resina adhesiva. Algunos autores recomiendan no grabar la zona central del CVI con el fin de lograr una pequeña cámara libre de adhesión con la resina y composite, que quedaría vacía con el fin de compensar las posibles contracciones del composite durante el fraguado y posterior funcionamiento masticatorio (cámara de compensación del stress) (30). Sin embargo, a nuestro entender, al grabar la superficie del CVI con el ácido ortofosfórico y posterior impregnando con el adhesivo, nunca se logra hacer de una forma que afecte totalmente a la superficie por lo que aparecen «tags» de resina que dejan espacios entre sí y pueden servir por sí mismos como amortiguadores de las contracciones del componente polimérico del composite. Quizás sea más importante la orientación en la compactación de las primeras capas y la orientación apropiada de la lámpara de luz fotopolimerizadora.



Figura 4. Imagen clínica de una cavidad profunda tras la remoción aparente del tejido careado.



Figura 5. Imagen de la cavidad bajo la acción de la luz reveladora del sistema Facelight®.

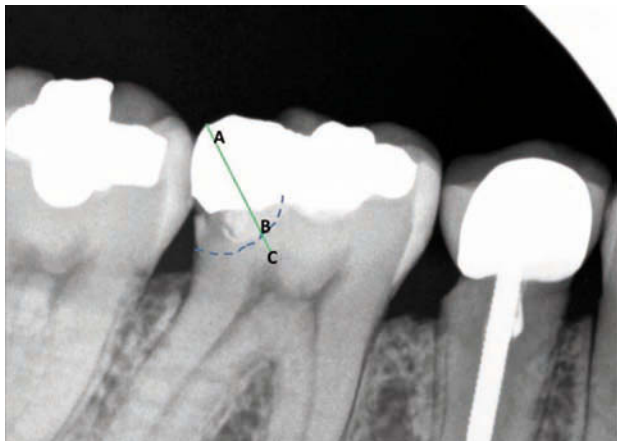


Figura 6. Caries interproximal, por debajo de una obturación antigua de amalgamo de plata.



Figura 7. Desgaste de la obturación de IRM®, tras 9 meses.

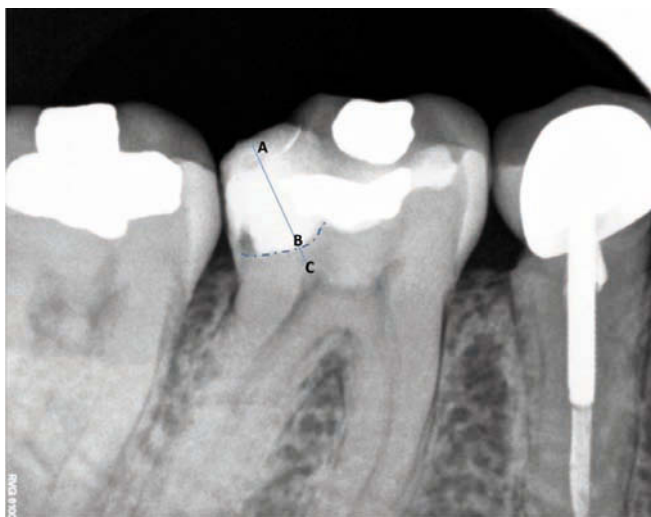


Figura 8. Imagen radiológica del caso de la figura 6 después de 9 meses de obturación con IRM®. Se puede observar como la distancia B-C da suficiente seguridad para poder continuar la técnica TECE.



## EL PROBLEMA DE LOS MÉTODOS CONVENCIONALES DE DETECCIÓN DE LA CARIES, CON AYUDA DE LA COMPROBACIÓN VISUAL Y TÁCTIL DE LA CAVIDAD, RESIDE

EN QUE LAS TIRAS ESTRECHAS DE LA ESTRUCTURA DEL DIENTE INFECTADA POR BACTERIAS NO SE DETECTAN Y, POR TANTO, NO SE PUEDEN DIAGNOSTICAR

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La enfermedad de la caries dental es definida como un proceso dinámico localizado en los tejidos duros del diente, cuyo progreso o regresión depende del equilibrio entre factores etiológicos y factores de protección (31). La Odontología moderna y ecológicamente avanzada debe tratar el proceso cariogénico de forma que permita la recuperación del diente.

La preservación de la vitalidad del diente, a nuestro entender, se muestra como un hecho perentorio. Un diente desvitalizado tiene unas propiedades físicas muy inferiores a las de un diente vital, su tenacidad disminuye, se vuelve más rígido, y pierde elasticidad y propiedades físicas. La experiencia clínica ha demostrado cómo los puentes fijos, cuando utilizan dientes sin pulpa como pilares, tienen un peor pronóstico temporal; difícilmente pasan de los cinco años en pacientes con una higiene oral media.

En efecto, estos pacientes además no notan apenas sintomatología y solo se manifiesta el problema cuando el fracaso de la restauración es inminente. En aquellos

casos en los que, por la retracción de la encía, se produce algún tipo de micro-filtración entre la corona y la raíz expuesta, ocurre que cuando el paciente acude al consultorio «porque nota algo» ya suele ser tarde, pues la corona del diente suele aparecer gravemente destruida, con lo que las posibilidades de perder el puente son bastante grandes. En definitiva, la Odontología de mínima intervención ha dado la oportunidad de ver la Odontología preventiva y la operatoria dental desde otro punto de vista. Esta nueva tendencia de tratar a los pacientes ha llevado a buscar nuevas técnicas, materiales, instrumental, etc. El área donde ha tenido mayor éxito ha sido en la del diagnóstico, para ello las técnicas de radiovisiónografía y la ayuda de técnicas de detección de caries con sistemas lumínicos facilitan, en gran medida, la labor del clínico, a la hora de determinar qué tejido se debe preservar y cuál no.

Por otro lado, las técnicas de extirpación del tejido cariado por etapas, como ya hemos apuntado en párrafos anteriores, debe ser una de las técnicas de elección en nuestra lucha por la conservación de la vitalidad del diente. Es importante aprender del pasado, cuando los dentistas no tenían tanta prisa y ante la duda preferían aplicar toques y depósitos de sustancias diversas entre las que casi nunca faltaba el denostado eugenol para, posteriormente, después de varias obturaciones provisionales, terminar realizando la obturación definitiva. Las prisas y la demanda de tratamientos rápidos fue haciendo que estas técnicas acabaran siendo desechadas y arrinconadas como algo viejo y fuera de moda. A este respecto se aludió a la posibilidad de intoxicación de la pulpa, especialmente por el eugenol y sus derivados.

También se ha indicado cómo el eugenol inhibe la polimerización de los composites, etc. Sin embargo, sustan-



Figura 9. Incrustación de composite destinada al caso de las figuras 6, 7, 8 y 9.



Figura 10. Incrustación de composite colocada. El paciente lleva más de un año totalmente asintomático.

cias como el IRM, cuya composición de óxido de cinc-eugenol se ve reforzada con resinas y partículas poliméricas, clínicamente han venido demostrando su eficacia en la preservación de la vitalidad pulpar, aunque durante muchos años han sido proscritas como paso previo a la colocación de composites. En este sentido se ha aludido a la posible penetración del eugenol en la dentina (32). El largo tiempo de fraguado de los cementos de óxido de cinc-eugenol se mejoró al agregar cloruros, resinas, nitratos y acetatos, en especial el acetato de cinc. De igual modo, la incorporación de materiales de relleno como resina hidrogenada, polímeros como el poliestireno o el polimetacrilato de metilo, aumentó la resistencia a la compresión y a la tracción, su adaptabilidad y el sellado marginal (33–35).

No entendemos por qué esta contraindicación referente a que este cemento pueda servir como base para la colocación de composites continúa aún vigente. Toda vez que, si en la última etapa, se retira todo el material menos la zona que consideremos más próxima a la pulpa, el resto del tejido del diente queda disponible para que sobre él puedan adherirse los adhesivos sin ningún problema. Además, ¿por qué el composite definitivo no se va a adherir químicamente a las resinas de refuerzo del IRM? Incluso se pueden emplear incrustaciones de composite (Figuras 9 y 10), logrando un máximo de adhesividad una vez realizados todos los pasos habituales para su correcta adhesión.

Una parte de los trabajos en los que se basan las propiedades de este producto se hicieron hace muchos años, antes, incluso, del desarrollo de las resinas fluidas y cuando las lámparas de fotopolimerización casi eran una novedad. En lo que respecta a las pruebas de biocompatibilidad de este material, aunque Dubner y Stanley (36) afirmaban que el óxido de cinc eugenol ejercía un efecto benigno sobre el tejido pulpar, Brännström y Nyborg (37) demostraron, posteriormente, que puede ser irritante para la pulpa en cavidades profundas. Asimismo, Das (38) encontró que el cemento de óxido de cinc eugenol era tóxico para las células pulpares humanas en cultivos celulares; el autor refiere que esto se puede deber a la liberación del eugenol. También encontró que el polvo de óxido de cinc por sí solo era tóxico. Brännström y colaboradores (39, 40) señalan que el óxido de cinc eugenol puede causar una temprana y leve inflamación en la pulpa, especialmente cuando es colocado sobre espesores delgados de dentina. En nuestra experiencia clínica al respecto, sin negar que tales inflamaciones en algunos casos puedan llegar a producirse, creemos que en una parte importante de ellas la sintomatología suele desaparecer, es decir, aparecen síntomas reversibles en una parte importante de los casos tratados.

Evidentemente se necesitan estudios reglados de investigación capaces de corroborar o, por el contrario, rechazar nuestras apreciaciones clínicas. ●

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Zero DT, Fontana M, Martinez-Mier EA, Ferreira-Zandona A, Ando M, Gonzalez-Cabezas C, and Bayne S.** The Biology, Prevention, Diagnosis and Treatment of Dental Caries: Scientific Advances in the United States. *The Journal of the American Dental Association*, 2009; 140:25-34.
2. **Garchitorea MI, Strehl A.** Abordaje biológico de la caries profunda de dentina: el tratamiento por etapas. *Odontostomatología [revista en la Internet]*, 2010 Sep [citado 2015 Feb 07]; 12 (15) : 4-12. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-93392010000200002&lng=e](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392010000200002&lng=e).
3. **Mira A, Simon A.** De la etiología a la clínica en la caries dental. *Gaceta Dental*, 2015; (266): 102-112.
4. **Whitehouse J A.** Odontología mínima invasiva – aplicaciones clínicas. *J Minim Interv Dent*, 2009; 2 (1): 184-192.
5. **Fusayama T.** The process and results of revolution in dental caries treatment. *International Dental Journal*, 1997; 47: 147-166.
6. **Bjørndal L, Reit C, Bruun G, Markvart M, Kjældgaard M, Nasman P, Thordrup M, Dige I, Nyvad B, Fransson H, Lager A, Ericson D, Petersson K, Olsson J, Santimano EM, Wennström A, Winkel P, Gluud C.** Treatment of deep caries lesions in adults: randomized clinical trials comparing stepwise vs. direct complete excavation, and direct pulp capping vs. partial pulpotomy. *Eur J Oral Sci*, 2010; 118: 290–297.
7. **Elsalhy M, Azizieh F, Raghupathy R.** Cytokines as diagnostic markers of pulpal inflammation. *Int Endod J*, 2013; 46: 573-80.
8. **Segura-Egea J J.** Sensibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos convencionales de la caries oclusal según la evidencia científica disponible. *RCOE*, 2002; 7(5): 491-501.
9. **ICDAS.** <https://www.icdas.org/research>. Consultado el 09/02/2015.
10. **Fusayama T.** Clinical guide for removing caries using a caries-detecting solution. *Quintessence Int*, 1988; 19: 397-401.
11. **Fusayama T, Sato Y.** Removal of Dentin by Fuchsin Staining. (en línea). *Journal of Dental Research*, 1976; 55: 678-83.
12. **Kuboki Y, Liu CF, Fusayama T.** Mechanism of differential staining in carious dentin. *J Dent Res*, 1983; 62: 713-714.
13. **Skoog DA, F. Holler FJ, Crouch SR.** Principles of Instrumental Analysis. Hardcover – December 6, 2006.
14. **Hernandez JR, Gómez JF.** Determinación de la especificidad y sensibilidad del ICDAS y fluorescencia Láser en la detección de caries in vitro. *Revista ADM*, 2012; 69 (3): 120-124.
15. **Ando M, Van Der Veen MH, Schemehorn BR & Stookey GK.** Comparative study to quantify demineralized enamel indeciduous and permanent teeth using laser and light-induced fluorescence techniques. *Caries Res*, 2001; 35 (6): 464–470.
16. **Pretty IA, Smith PW, Edgar WM, and Higham SM.** Detection of in vitro demineralization adjacent to restorations using quantitative light induced fluorescence (QLF). *Dent Mater*, 2003; 19 (5): 368-74.
17. **Cedillo J, Elías M.** Visualización de caries con tecnología fluorescente. *Revista ADM*, 2011; 68(3): 140-147.
18. **Barbería E, Maroto M, Arenas M, Cardoso C.** A Clinical Study of Caries Diagnosis With a Laser Fluorescence System. *JADA*, 2008; 139 (5): 572-9.
19. **Buchalla W.** Fluorescence Aided Caries Excavation. *Oper Dent*, 2007 mayo-junio; 32 (3): 226-41.

20. **Coulthwaite L, Pretty I, Smith PW, Higham SM, Verran J.** The microbiological origin of red fluorescence observed in denture plaque during QLF analysis. *Caries Research*, 2006; 40: 112–6.
21. **Lennon AM, Buchalla W, Brune L et al.** The ability of selected oral microorganisms to emit red fluorescence. *Caries Research*, 2006; 40: 2-5.
22. **Bjørndal L.** Indirect Pulp Therapy and Stepwise Excavation. *J Endod*, 2008; 34 (7): S29-S33.
23. **Nyborg H.** Capping of the pulp. The processes involved and their outcome. A report of the follow-ups of clinical series. *Odontol Tidskr*, 1958; 66: 296–364.
24. **Shovelton DS, Friend LA, Kirk EE, Rowe AH.** The efficacy of pulp capping materials. A comparative trial. *Br Dent J*, 1971; 130: 385–391.
25. **Al-Hiyasat AS, Barrieshi-Nusair KM, Al-Omari MA.** The radiographic outcomes of direct pulp-capping procedures performed by dental students. A retrospective study. *J Am Dent Assoc*, 2006; 137: 1699–1705.
26. **Leksell E, Ridell K, Cvek M, Meja`re I.** Pulp exposure after stepwise versus direct complete excavation of deep carious lesions in young posterior permanent teeth. *Endod Dent Traumatol*, 1996; 12: 192–196.
27. **Weiners RS, Weiner LK, Kugel G.** Teaching the use of bases and liners: a survey of North American dental schools. *J Am Dent Assoc*, 1996 Nov; 127 (11): 1640-5.
28. **Fukushima M, Iwaku M, Setcos JC, Wilson NH, Mjor IA.** Teaching of posterior composite restorations in Japanese dental schools. *Int Dent J*, 2000; 50 (6): 407-11.
29. **Hilton TJ.** Cavity sealers, liners, and bases: current philosophies and indications for use. *Oper Dent*. 1996; 21 (4): 134-46. En: Navajas JM, Lucena C, Pulgar RM, Gonzalez S. Uso de las bases Cavitarias en Odontología Conservadora Actual. REDOE. Publicado el: 16/01/2007.
30. **Navajas JM, Lucena C, Pulgar RM, González S.** Uso de las bases Cavitarias en Odontología Conservadora Actual. REDOE. Publicado el: 16/01/2007 15:18:24. <http://www.redoe.com/print.php?id=49> consultado el 2/05/2013.
31. **Featherstone JD.** Caries prevention and reversal based on the caries balance. *Pediatr. Dent*, 2006; 28 (2): 128-32.
32. **Schwartz R, Murchison D, Walker W.** Effects of eugenol and non eugenol endodontic sealer cements on post retention. *J Endod*, 1998; 24: 564-67.
33. **Civjan S, Huget EF, Wolfhard G, Waddell LS.** Characterization of zinc oxide-eugenol cements reinforced with acrylic resin. *J Dent Res*, 1972; 51: 107-111.
34. **Jendresen MD, Phillips RW, Swartz ML, Norman RD.** A comparative study of four zinc oxide and eugenol formulations as restorative materials. Part I. *J Prosthet Dent*, 1969; 21: 176-83.
35. **Phillips RW, Love DR.** The effect of certain additive agents on the physical properties of zinc oxide-eugenol mixtures. *J Dent Res*, 1961; 40: 294-03.
36. **Dubner R, Stanley HR.** Reaction of the human dental pulp to temporary filling materials. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 1962; 15 (2): 1009- 17.
37. **Brännström M, Nyborg H.** Pulpal reaction to a temporary zinc oxide/eugenol cements. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1976; 35: 185-191.
38. **Das S.** Effect of certain dental materials on human pulp in tissue culture. *Oral Surgery*, 1981; 52 (1): 76- 84.
39. **Brännström M.** Communication between the oral cavity and the dental pulp associated with restorative treatment. *Operative Dentistry*, 1984; 9: 57- 8.
40. **Brännström M, Nordenvall KJ, Torstenson B.** Pulpal reaction to IRM cement: an intermediate restorative material containing eugenol. *Journal of Dentistry for Children*, 1981; 48: 259-242.