



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD

**ESTRATEGIAS DIAGNÓSTICAS
Y TERAPÉUTICAS DE LOS
DENTISTAS ESPAÑOLES EN
LAS LESIONES PROFUNDAS DE
CARIES**

TESIS DOCTORAL

**Isabel Crespo Gallardo
Sevilla, 2021**

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero dar las gracias al Dr. Juan José Segura Egea por enseñarme y mostrarme el camino de la Endodoncia. Por confiar en mí y hacerme mejor persona y docente.

Agradecer a mi compañera y Amiga la Dra. Jenifer Martin González porque sin ella no lo habría logrado. Ejemplo de superación, constancia y sacrificio. Tú eres Universidad.

Y nada hubiese sido posible sin el apoyo y los valores que mis padres me han inculcado. Gracias a mis hermanos por estar a mi lado siempre.

Por último, agradecer a mi marido y a Marina, el haberme soportado todos estos días.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN _____ Pag. 6

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS _____ Pag. 27

CAPÍTULO I

Criterios diagnósticos y decisiones terapéuticas en el manejo de las lesiones de caries profundas: ¿Existe sobretratamiento endodóntico? _____ Pag. 31

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO _____
2. MATERIAL Y MÉTODOS _____
3. RESULTADOS _____
4. DISCUSIÓN _____
5. CONCLUSIÓN _____
6. REFERENCIAS _____

CAPÍTULO II

Conocimientos y actitudes del odontólogo sobre los factores determinantes del abordaje conservador de dientes con pulpitis reversible y lesiones de caries profundas _____ Pag.61

- 1 . OBJETIVO DEL ESTUDIO _____
2. MATERIAL Y MÉTODOS _____
3. RESULTADOS _____
4. DISCUSIÓN _____
5. CONCLUSIÓN _____
6. REFERENCIAS _____

CONCLUSIONES FINALES _____ Pag. 87

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

1. CARIES DENTAL

1.1. Contextualización

La lesión de caries es la destrucción localizada de los tejidos duros dentales susceptibles causada por ácidos producidos por las bacterias orales como productos finales de la fermentación de los carbohidratos de la dieta (1,2).

La concepción de la caries como enfermedad infecciosa significó que, hasta finales del siglo pasado, el tratamiento terapéutico de la lesión cariosa consistió en la eliminación de todo el tejido infectado, con reposición del tejido duro perdido. El nuevo concepto de caries como un desequilibrio ecológico en la biopelícula oral (3), y no como una infección, ha llevado a un cambio en el enfoque del tratamiento de lesiones de caries. Actualmente, la preservación de los tejidos duros dentarios, a través de tratamientos restauradores mínimamente invasivos, tiene prioridad sobre su eliminación (4).

Desde el origen de la profesión de Odontología, el tratamiento de las lesiones cariosas ha sido una parte principal y muy importante de la práctica clínica dental. Los profesionales de la salud oral deben decidir cuándo, cómo y hasta qué profundidad eliminar el tejido cariado antes de la colocación del material de restauración, teniendo en cuenta la restaurabilidad del diente, la preservación de la estructura dental y la vitalidad pulpar (5).

La Sociedad Europea en Endodoncia (European Society of Endodontist-ESE) (6) publicó las recomendaciones para el tratamiento apropiado y temprano de las lesiones cariosas, aconsejando realizar preparaciones cavitarias mínimamente invasivas siempre que sea posible para preservar la salud pulpar. Los procedimientos terapéuticos para el daño pulpar reversible

son el recubrimiento pulpar indirecto (remoción por etapas) y recubrimiento pulpar directo. La ESE indica el tratamiento de conductos solo cuando hay daño pulpar irreversible o necrosis (6). En el tratamiento de dientes con pulpas vitales asintomáticas y lesiones cariosas profundas (LCP) que afectan, radiográficamente, al tercio interior de la dentina próxima a pulpa, el objetivo principal debería ser evitar la exposición de la pulpa, permitiendo la retención de dientes a largo plazo y evitando potencialmente tratamientos de endodoncia dolorosos, costosos e invasivos (7).

El diagnóstico del estado pulpar es la clave para la toma de decisiones de tratamiento. Sin embargo, tanto los criterios diagnósticos para evaluar el estado pulpar como las decisiones de tratamiento aplicados por cada odontólogo en el manejo de lesiones de caries profundas (LCP) son muy variables (8,9). La variabilidad de criterios es especialmente evidente en relación con la profundidad en la remoción del tejido cariado, que van desde la eliminación completa y no selectiva del tejido cariado hasta dentina dura, con riesgo de exposición pulpar y tratamiento endodóntico, a la excavación selectiva hasta dentina blanda y afectada en el área central de la lesión cerca de la pulpa dental (8,10).

La Asociación Internacional del Consenso de Caries (International Caries Consensus Collaboration - ICCC) en colaboración con la Asociación Internacional para la Investigación Dental (grupo de cariología) y la Asociación Americana de Educación Dental (sección de cariología) ha establecido criterios bien definidos para el tratamiento de las LCP (8,9). La remoción o eliminación completa de dentina cariada se considera sobretreatmento (9,11,12,13). Varios estudios llevados a cabo en diferentes países han demostrado que muchos odontólogos continúan con esta práctica clínica (8,14-7). Además, algunas Facultades de Odontología aún

recomiendan la eliminación de las bacterias presentes en la dentina blanda, obviando otras formas de combatir la infección (8,10).

Los resultados obtenidos en estudios realizados en EE. UU. (8), Brasil (14) y Europa Central y Norte son especialmente preocupantes (15-17), en cuanto a la toma de decisiones terapéuticas en casos de LCP en dientes con diagnóstico de pulpitis reversible. Sin embargo, ningún estudio ha investigado este tema en el sur de Europa. En concreto, en España hasta la fecha en la que se llevó a cabo el presente trabajo de investigación, no se había publicado ningún estudio para proporcionar datos actualizados sobre el manejo de las LCP por los odontólogos. Por lo tanto, no se sabía si los dentistas españoles habían incorporado en su práctica clínica los enfoques terapéuticos actuales mínimamente invasivos, basados en la evidencia científica, para la eliminación de tejido cariado y preservación de la salud pulpar.

1.2. Conceptualización

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la caries dental como un proceso localizado de origen multifactorial que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y evoluciona hasta la formación de una cavidad. Si no se resuelve de forma efectiva, afecta la salud general y la calidad de vida de los individuos de todas las edades (18).

La ICCC ha publicado varios documentos científicos en los que se considera esencial la elaboración de un glosario, sin términos ambiguos, para una correcta y comunicación exitosa entre investigadores, clínicos y educadores. Así, se establecen las siguientes definiciones:

1. Caries dental

Tradicionalmente, la caries dental se ha conceptualizado bajo el término de enfermedad infecciosa con especies bacterianas causantes específicas. Derivado de este concepto tradicional, el tratamiento de la misma consistía en remover todas las bacterias causantes. Este principio no es compatible con la concepción actual de la caries dental, considerada como un desequilibrio ecológico, causado por el aumento de la ingesta de carbohidratos fermentables que lleva a un desbalance en la composición y actividad en el biofilm oral y a la pérdida mineral causada por los ácidos bacterianos como productos finales de la fermentación de los carbohidratos de la dieta.

2. Proceso de caries.

Es la secuencia de interacciones dinámicas entre diente y biofilm que ocurren en el tiempo, sobre y dentro de una superficie dentaria. Existen factores protectores (remineralizadores) y factores destructivos (desmineralizadores) en este proceso que se descompensarán a favor de la desmineralización de la estructura dentaria y que puede ser detenida en cualquier momento.

3. Lesión de caries.

Constituye el signo clínico del proceso de caries. Denominada también como lesión cariosa, la alteración es detectable en la estructura dentaria y resulta del dinamismo de interacciones entre diente y biofilm.

4. Severidad de la lesión.

Determinada por la pérdida mineral, puede ir desde la alteración a nivel molecular hasta la destrucción total de la estructura dentaria. Dos estadios específicos de la severidad de la lesión, por ejemplo, son las lesiones cariosas cavitadas y no cavitadas.

5. Actividad de la lesión.

Existen dos tipos: lesión cariosa activa y lesión cariosa detenida. En el caso de la primera, en un período específico de tiempo la lesión está progresando con pérdida mineral. En el caso de la segunda, la pérdida de la trama mineral no avanza más y se trata de una “cicatriz” resultado de la actividad pasada de la enfermedad (referencia) (8,9).

De esta manera, se llega al concepto actual de caries dental como un desequilibrio ecológico en el biofilm oral, y no como infección, lo que ha provocado un cambio en el enfoque del tratamiento de las lesiones por caries.

1.3. Etiopatogenia.

A lo largo de la historia, se han desarrollado diferentes teorías sobre la naturaleza etiológica de la caries dental. Las teorías endógenas, a lo largo del tiempo, fueron rebatidas por observaciones irrefutables.

En 1890 Willoughby Dayton Miller propuso la teoría “Quimio-parasitaria”, que sostenía que la caries dental era causada por los ácidos, que causarían la disolución del mineral dental, producidos por las bacterias orales al metabolizar los azúcares de la dieta, sentando las bases para estudios posteriores en la etiopatogenia de la caries (19).

En 1940 la importancia de los ácidos producidos por las bacterias y su relación con los distintos azúcares y con la variabilidad en el tiempo de contacto con los dientes fue probada a través de la famosa Curva de Stephan (20). En 1950 Kite y cols. y en 1952 Vipeholm (21), comprobaron que la presencia de carbohidratos en la dieta es esencial para el desarrollo de la caries dental. Posteriormente, en 1954 Orland y cols. (22) y en 1960 Keyes y cols. (23), demostraron en animales que la caries se transmitía de unos a otros al infectarlos con placa rica en bacterias cariogénicas, siendo el *Streptococo*

Mutans la especie estreptocócica con mayor capacidad cariogénica. Así, Paul Keyes estableció que la etiología de la caries dental obedecía a un esquema compuesto por tres agentes: sustrato, bacterias y huésped (Triada de Keyes) que deben interactuar entre sí, para vencer los mecanismos de defensa del esmalte y provocar la enfermedad.

En 1978, Newbrun, añadió el tiempo como cuarto factor etiológico haciendo más preciso el esquema propuesto por Keyes. Así, para que se produzca la lesión de caries se requiere de un tiempo de desmineralización relativamente largo y un tiempo de remineralización corto que permita un predominio del primero sobre el segundo.

En 1990, Uribe, Echevarría y Priotto propusieron la conocida gráfica pentafactorial basándose en la importancia de la edad en la etiología de la caries dental demostrada anteriormente por Miles en 1981, quien señaló que dependiendo de la edad del individuo en los tejidos dentarios acontecen cambios en la homeostasis y la inmunidad.

Los trabajos de Grippo y Masi en los años 80 destacaron la importancia de los Factores de Ingeniería Biodental (FIB) en el desarrollo de la caries. Los FIB generan un estrés biomecánico, bioquímico y bioeléctrico que condicionan la aparición de cracks o fisuras que permiten con más facilidad la difusión de los ácidos desmineralizantes procedentes de la placa bacteriana (24).

Por todo lo descrito anteriormente, es evidente que la aparición de caries dental no depende de manera exclusiva de los llamados factores etiológicos primarios (microorganismos, sustrato y huésped), sino que la generación de la enfermedad requiere de la intervención adicional de otros factores,

llamados factores etiológicos moduladores o factores de riesgos, los cuales contribuyen e influyen de manera decisiva en la aparición y evolución de las lesiones cariosas. Entre ellos se encuentran: tiempo, edad, salud general, fluoruros, grado de formación, nivel socioeconómico, experiencia previa de caries, grupo epidemiológico y variables de comportamiento.

Baelum y Fejerskov clasifican los factores de riesgo, desde tres perspectivas diferentes, tal como se muestra a continuación (25, 26):

A) Desde la perspectiva del diente se evalúan los principales factores de riesgo que son:

- Composición microbiota.
- Diente susceptible.
- Dieta rica en carbohidratos.
- Saliva:
 - ✓ Flujo salival.
 - ✓ Composición.
 - ✓ Capacidad tampón.
- Presencia de fluoruros.

B) Desde la perspectiva del individuo, los factores de riesgo serían:

- Lesiones cariosas presentes.
- Estadio de evolución de lesiones cariosas.
- Higiene oral.
- Hábitos de dieta.
- Actitudes.
- Conocimientos de salud.
- Boca seca.
- Discapacidad psíquica.

- Pobreza.
- Falta de conocimiento.

C) Desde la perspectiva de la comunidad, los factores de riesgo son:

- Nivel socioeconómico y cultural.
- Estilos de vida.
- Comportamientos no saludables.
- Políticas sanitarias.

1.4. Diagnóstico y manejo de la enfermedad

Para el correcto diagnóstico de la caries como enfermedad, es fundamental y muy importante la elaboración de una amplia y completa historia clínica de los pacientes en cuanto a su motivo de consulta médico y odontológico, antecedentes médicos y odontológicos, historia de la enfermedad actual y síntomas. Asimismo, para poder clasificar la caries, es necesario realizar una valoración de la presencia de placa bacteriana en los dientes, seguida del examen clínico visual de cada uno de los dientes y superficies, evaluación del estado de actividad de cada lesión existente, análisis radiográfico y evaluación de la experiencia de caries (incluyendo número de restauraciones, estado de restauraciones previas, dientes extraídos por caries e infección dental), así como otros factores de riesgo intraorales. Los datos recolectados se analizan y sintetizan para la toma de decisión, para diagnosticar el riesgo de desarrollar nuevas lesiones en el futuro y diagnosticar cada lesión en términos de actividad y grado de extensión o afectación de la superficie/lesión. Por último, para el manejo de la caries, es conveniente el desarrollo de un Plan Personalizado de Cuidado de Caries

para prevenir que las superficies sanas desarrollen caries y que las lesiones iniciales progresen a estadios más avanzados (8,9).

1.5. Clasificación y manejo de las lesiones cariosas

La evaluación clínica de la caries, permite clasificar la severidad de la lesión y evaluar su actividad. El proceso de clasificación de la lesión de caries implica dos fases: detección y evaluación.

La detección exige un método objetivo para determinar si la lesión está o no presente. De forma rutinaria se realiza mediante inspección, exploración, estudio radiológico y registro, para localizar los signos o consecuencias de la actividad bacteriana y así poder realizar una clasificación clínica de las lesiones coronales de caries, radiológica o la combinación de ambas.

La evaluación de la lesión es la caracterización de la lesión una vez que ha sido detectada para valorar parámetros ópticos, físicos, químicos o bioquímicos, tales como color, tamaño o integridad de la estructura dental.

Las radiografías ayudan a estimar la profundidad de desmineralización por caries en el esmalte y la dentina. La profundidad no siempre está asociada con la presencia de cavitación, en especial en superficies proximales (27).

1.6. Abordaje de las lesiones cariosas

Desde el origen de la profesión odontológica, el tratamiento de las lesiones cariosas ha sido parte fundamental de la práctica clínica odontológica. Los odontólogos deben decidir cuándo, cómo y hasta dónde eliminar el tejido cariado antes de la colocación de una restauración, considerando la restaurabilidad del diente, la preservación de la estructura dental y la vitalidad pulpar (3).

De acuerdo al ICCC, la información obtenida de forma táctil sobre la dureza de la dentina es el mejor método para determinar el grado de compromiso tisular y, así poder establecer diferentes estadios o zonas de la dentina: blanda, coriácea, firme, dura (8, 9). Así, se pueden diferenciar:

a) La capa externa, de dentina clínicamente blanda, es necrótica, con biofilm microbiano adherido y zona contaminada con bacterias acidúricas anaerobias facultativas. Esta zona debe ser eliminada.

b) La capa siguiente es la zona desmineralizada y contaminada, que se correlaciona clínicamente con la dentina coriácea y se caracteriza por pocos microorganismos por miligramo, escasos nutrientes y atmósfera estrictamente anaerobia, condiciones desfavorables para la multiplicación y el metabolismo microbiano. Actualmente, existe un consenso científico sobre que en lesiones profundas que se extienden radiográficamente mas allá del tercio interno del espesor de la dentina debe realizarse una incompleta remoción del tejido para proteger la pulpa, evitando la eliminación de la dentina coriácea contaminada.

c) La zona profunda, de dentina translúcida, se caracteriza por la desmineralización. Estas zonas de la dentina poseen diferente dureza y ofrecen, cuatro tipos de presentación clínica: i) dentina blanda, que se deforma cuando un instrumento duro la presiona y puede ser levantada fácilmente (con un excavador o cucharita afilada), con poca fuerza; ii) dentina coriácea, que, aunque no se deforma cuando es presionada con un instrumento, puede ser levantada sin requerir de mucha fuerza; iii) dentina firme, físicamente resistente a la excavación manual, por lo que es necesario ejercer cierta presión con el instrumento para poder levantarla; iv) dentina dura, a la que solo un borde cortante agudo o una fresa pueden levantarla. En

estos casos, cuando se pasa una sonda recta o un explorador se puede percibir un sonido chirriante también conocido como “grito dentinario”

Las metas planteadas por la ICCC para la remoción del tejido cariado se sustentan en el mantenimiento del diente y la salud pulpar (sensibilidad/vitalidad) por el mayor tiempo posible por medio de cinco principios-guía:

- a) Preservar los tejidos dentarios no desmineralizados y remineralizables.
- b) Conservar la salud pulpar preservando la dentina residual y evitar la exposición pulpar.
- c) Minimizar el dolor, la incomodidad y la ansiedad que produce el tratamiento odontológico.
- d) Proveer de un margen cavitario sano con el objeto de obtener el sellado periférico.
- e) Maximizar la longevidad de las restauraciones removiendo la suficiente dentina blanda para permitir colocar una restauración longeva de suficiente volumen y resiliencia.

En función de la profundidad, es preciso considerar dos aspectos: en lesiones profundas (más de un tercio interno de la dentina), debe ser priorizada la preservación de la salud pulpar, mientras que, en lesiones superficiales o moderadas, la longevidad de la restauración es de mayor importancia.

Por tanto, en lesiones cariosas profundas, aquellas que afectan al tercio interno de la dentina, la remoción completa o no selectiva del tejido cariado nunca va a estar justificada y se considera sobretratamiento debido al alto riesgo de exposición pulpar. En estos casos, se procederá a la remoción selectiva del tejido cariado que implica diferentes criterios de remoción o

eliminación en función de la dureza de la dentina. Los principios generales para su realización señalan que:

a) El perímetro de la cavidad debe estar rodeado por esmalte sano para permitir el sellado hermético, es decir, la dentina periférica debe ser dura con características táctiles similares a la dentina sana.

b) Sobre la pared pulpar de la cavidad debe dejarse tejido desmineralizado, con una eliminación suficiente como para permitir un volumen aceptable de material de restauración.

c) En las lesiones más profundas, que se extienden radiográficamente hasta el tercio interno de la dentina, la remoción selectiva solo llegará hasta la dentina coriácea o blanda, para no exponer ni irritar la pulpa.

d) La remoción del suelo de la cavidad, se debe realizar manualmente con un excavador o cucharilla afilada.

Con esta técnica, la cantidad de tejido cariado removido depende fundamentalmente de la profundidad de la lesión. En lesiones de caries iniciales o moderadas, el tejido cariado es eliminado hasta la dentina firme. En las lesiones cariosas severas que alcanzan el tercio interno de la dentina en radiografías y no hay signos de exposición pulpar o historia de dolor espontáneo, puede dejarse dentina blanda en el suelo de la cavidad sobre el techo pulpar.

La remoción selectiva se puede realizar en uno o dos sesiones. Si se realiza en una sesión, la cantidad de tejido cariado removido dependerá fundamentalmente de la profundidad de la lesión y tras ello, se colocará una restauración definitiva. Si se realiza en dos sesiones, técnica también conocida como remoción selectiva en dos pasos o *stepwise excavation*, el primer paso corresponde con la remoción selectiva hasta dentina blanda y, se

completa con una restauración provisional hermética que permanecerá un período no inferior a 6 semanas. El segundo paso es la remoción selectiva hasta dentina firme, después de 6 a 12 semanas y, la colocación de la restauración definitiva. Los fundamentos biológicos y beneficencias de este abordaje son:

a) Evitar la exposición pulpar, pues su exposición en tejido cariado compromete la capacidad de reparación del complejo dentino-pulpar.

b) Controlar la actividad del medio, pues si la cavidad es abierta y el biofilm removido, hay una oportunidad para la remineralización. La descripción que Bjorndal realiza sobre los cambios que produce la remoción del biofilm en una cavidad de caries abierta, al cabo de 2 semanas, ha sido corroborada en numerosos trabajos (una dentina más dura, más oscura y menos húmeda), y demuestra que el control y la eliminación del biofilm es un factor determinante para la detención de la lesión de caries (28).

c) El tejido pulpar se preserva, manteniendo sus funciones fisiológicas e inmunológicas.

d) Se remueve menos tejido dental duro lo que resulta en un menor debilitamiento del diente.

e) Menor tiempo de tratamiento y coste económico para el paciente.

Diagnosticar el estado de la pulpa es clave para la elección del tratamiento de la lesión cariosa anteriormente descrito. Tradicionalmente, se ha considerado que para poder llevarlo a cabo y preservar el tejido pulpar, la pulpa debe estar sana o con inflamación reversible y no presentar signos o síntomas clínicos de inflamación irreversible, considerándose el tratamiento de elección en dientes permanentes con desarrollo radicular completo, cuyo diagnóstico es pulpitis irreversible o periodontitis apical, el tratamiento de conductos.

Se ha demostrado que existe tejido pulpar inflamado de forma reversible en dientes que se diagnostican con pulpitis irreversible reflejando que la terminología tradicionalmente empleada no corresponde con los estados de inflamación pulpar evaluados clínicamente. Por ello, un nuevo sistema de diagnóstico con nueva terminología se ha desarrollado para clarificar y destacar el potencial de curación de la pulpa (29), lo que implica que las estrategias de tratamientos que convencionalmente se han considerado de elección han sido evaluadas y revisadas para mantener la pulpa vital con los beneficios asociados que conlleva y esto se traduce en que la remoción selectiva de la caries y/o la terapia pulpar vital también deben llevarse a cabo en dientes que de forma tradicional y errónea se han diagnosticado con inflamación irreversible (30).

Los cambios morfológicos en la inflamación pulpar irreversible ocurren principalmente en la pulpa cameral (31). En estos casos, con la apropiada intervención, la pulpa inflamada puede mantenerse viva con éxito (32, 33) por lo que el término “irreversible” no debe condicionar el tratamiento de elección. Muchas pulpas diagnosticadas con inflamación irreversible por los síntomas y/o signos clínicos (por ej. dolor a estímulos), pueden no corresponderse necesariamente con un estado de inflamación de la pulpa completa.

Para facilitar el manejo de la patología pulpar, Wolters y cols. (29), han desarrollado un nuevo sistema de diagnóstico pulpar y opciones de tratamientos asociadas, basado en la evidencia científica y en la clasificación anterior de Hashem y cols (34), que se describe a continuación:

- a) Pulpitis inicial: Respuesta aumentada pero no prolongada al frío.
Percusión negativa y dolor no espontáneo.
Tratamiento de elección: Recubrimiento pulpar indirecto.

b) Pulpitis leve: Reacción aumentada y prolongada al frío, al calor y estímulos dulces que pueden durar hasta 20 segundos pero que luego remite. Posible percusión positiva. De acuerdo a la situación histológica que se ajusta a estos hallazgos clínicos, implicaría que hay una limitada inflamación local en la pulpa coronal.

Tratamiento de elección: Recubrimiento pulpar indirecto.

c) Pulpitis moderada: Síntomas claros, fuertes, intensificados y prolongados al frío que puede durar minutos. Posible percusión positiva y dolor sordo espontáneo que puede suprimirse con analgésicos. Según la situación histológica que se ajusta a estos hallazgos, es probable la existencia de una amplia inflamación local en la pulpa coronal.

Tratamiento de elección: pulpotomía coronal parcial o completa.

d) Pulpitis severa: Dolor espontáneo severo y clara reacción de dolor a estímulos cálidos y fríos, a menudo dolor agudo punzante que genera en el paciente problemas para dormir debido a que aumenta en decúbito. El diente es muy sensible al tacto y la percusión es positiva. De acuerdo con la situación histológica que se ajusta a estos hallazgos clínicos, existe una extensa inflamación local en la pulpa coronal que posiblemente se extienda hasta la pulpa radicular.

Tratamientos de elección:

- Pulpotomía coronal completa, si no hay un sangrado prolongado del tejido pulpar en los orificios de entrada a los conductos, en los que se colocará tapón de MTA y la correspondiente restauración.
- Pulpotomía radicular parcial, si uno o más de los muñones pulpares sigue sangrando después de irrigar con 2 ml de hipoclorito sódico al 2% se realizará una pulpotomía

superficial de la pulpa radicular, extirpando el tejido inflamado hasta 3-4 mm del ápice radiológico. Si cesa el sangrado, el conducto radicular hasta el tejido pulpar radicular vital será obturado con gutapercha y cemento.

- Pulpectomía completa, si persiste el sangrado, para eliminar todo el tejido inflamado del conducto radicular.

La terapia pulpar vital, que incluye la recomoción selectiva de la caries, es altamente exitosa si la intervención clínica se realiza con los síntomas clínicos concomitantes como guía. Existe una buena correlación entre los síntomas clínicos de la inflamación pulpar y el estado histológico correspondiente de pulpa inflamada. Esta información, junto con los hallazgos clínicos pre-tratamiento y medio operatorios, deben ser utilizados para mantener la pulpa y la estructura dental.

La comprensión de la caries como un desequilibrio ecológico en el biofilm oral, y no como infección, de los cambios que produce la remoción parcial de la caries en el biofilm etiológico para la detención de la lesión de caries, de la biología y la respuesta de la pulpa deja patente y claro que los tejidos duros afectados por la caries tienen capacidad de remineralización y que la pulpa tiene capacidades regenerativas aún estando afectada parcialmente por inflamación, dado que la inflamación es parte necesaria, imprescindible y normal de la respuesta de curación de la pulpa.

El tejido pulpar vital que se ha manejado correctamente es muy resistente, y siempre la prioridad del odontólogo debe ser darle la oportunidad de no dañarse, en caries profundas, o recuperarse, cuando la pulpa ya está inflamada. La remoción completa o no selectiva del tejido cariado nunca va a estar justificada y se considera sobretratamiento. La implementación de protocolos clínicos mínimamente invasivos actualizados y

basados en la evidencia científica repercute de forma directa, inmediata y positiva en los en la salud oral de los pacientes, así como en los resultados de los tratamientos llevados a cabo (29).

Referencias bibliográficas

1. Longbottom C, Huysmans MC, Pitts N, Fontana M. Glossary of key terms. *Monographic Oral Sciences*. 2009; 21,:209–16.
2. Fontana M, Young DA, Wolff MS, Pitts NB, Longbottom C. Defining dental caries for 2010 and beyond. *Dental Clinics of North America*. 2010 ; 54: 423-40.
3. Fejerskov O, Kidd E. *Dental Caries: the Disease and Its Clinical Management*. New Jersey: Wiley-Blackwell; 2008.
4. Qvist V. Longevity of restorations: the ‘death spiral. In: Fejerskov O, Kidd EAM (eds): *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management*. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2008, vol.2, p. 444–55.
5. Schulte AG, Pitts NB, Huysmans MCDNJM, Splieth C, Buchalla W. European Core Curriculum in Cariology for undergraduate dental students. *European Journal of Dental Education*. 2011;115:9–17.
6. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International Endodontic Journal*. 2006;39:921-30.
7. Schwendicke F. Contemporary concepts in carious tissue removal: a review. *J Esthet Restor Dent*. 2017;29:403-8.
8. Koopaei MM, Inglehart MR, McDonald N, Fontana M. General dentists’, pediatric dentists’, and endodontists’ diagnostic assessment and treatment strategies for deep carious lesions. A comparative analysis. *Journal of the American Dental Association*. 2017;148:64-74.
9. Segura-Egea JJ. Complete excavation or removal of carious tissues to hard dentin: Overtreatment. *Journal of Oral Research*. 2017;6:30-1.
10. Carvalho JC, Dige I, Machiulskiene V, Qvist V, Bakhshandeh A, Fatturi-Parolo C, et al. Occlusal Caries: Biological Approach for Its Diagnosis and Management. *Caries Research*. 2016;50:527-42.

11. Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing carious lesions: Consensus recommendations on carious tissue removal. *Advanced in Dental Research*. 2016;28:58-67.
12. Innes NPT, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing carious lesions: Consensus recommendations on terminology. *Advanced in Dental Research*. 2016;28:49-57.
13. Herrera Martínez H, Bonilla Represa V, Segura Egea JJ. Caries disease versus caries lesion: diagnostic and therapeutic implications according to the International Caries Consensus Collaboration Group. *Endodoncia*. 2016;34:204–19.
14. Weber CM, Alves LS, Maltz M. Treatment decision for deep caries lesions in the public health service in Southern Brazil. *Journal of Public Health Dentistry*. 2011;71:265-70.
15. Schwendicke F, Meyer-Lueckel H, Dorfer C, Paris S. Attitudes and behavior regarding deep dentin caries removal: survey among German dentists. *Caries Research*. 2013;47:566-73.
16. Stangvaltaite L, Kundzina R, Eriksen HM, Kerosuo E. Treatment preferences of deep carious lesions in mature teeth: questionnaire study among dentists in Northern Norway. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2013;71:1532-7.
17. Schwendicke F, Stangvaltaite L, Holmgren C, Maltz M, Finet M, Elhennawy K, et al. Dentists' attitudes and behavior regarding deep carious lesion management: a multi-national survey. *Clinical Oral Investigation*. 2017;21:191-8.
- 18.- Oral Health Surveys. Basic Methods.3rd Edition. WHO. Geneva : Who, 1987.
- 19.- Ismail AI, Hasson H, Sohn W. Dental Caries in the Second Millennium. *J Dent Edu*, 2001, Vol. 65, págs. 953–9.

- 20.- Stephan RM. Intra-oral hydrogen ion concentration associated with dental caries activity. *J DentRes*, 1944, Vol. 23, págs. 257–65.
- 21.- B Krasse. The Vipeholm Dental Caries study: Recollections and Reflections 50 years later. *J Dent Res*. 2001, 9., Vol. 80, págs. 1785–8.
- 22.- Orland FJ, Blayney Jr, Harrison RW, Reyniers JA, Trexler PC, Wagner M, Gordon HA, Luckey TD. Use of the germfree animal technic in the study of experimental dental caries. Basic observations on rats reared free of all microorganisms. *J Dent Res.*, 2, Apr de 1954, Vol. 33, págs. 147-74.
- 23.- Keyes PH. The infectious and transmissible nature of experimental dental caries. Findings and implications. *Arch Oral Biol*. 1960 Mar;1:304-20.
- 24.- R.Llamas Cadaval, C. Pastor Conesa, V.Bonilla Represa. Tratado de Odontología. Tomo III. Antonio Bascones. Sección XXII. Cap. 5. España : Ed.Avances Medico-Dentales, S.L, 2000. págs. 2475-2479.
- 25.- Fejerskov O, Baelum V. Changes in prevalence and incidence of the major oral diseases; in Guggenheim B, Shapiro H (eds): *Oral Biology at the Turn of the Century: Truth, Misconcepts and Challenges*. Basel, Karger, 1998, pp 1–11.
- 26.- Fejerskov O, Manji F. Risk assessment in dental caries; in Bader JD (ed): *Risk Assessment in Dentistry*. Chapel Hill, University of North Carolina Dental Ecology, 1990, pp 214–217.
- 27.- Wenzel A. Radiographic display of carious lesions and cavitation in approximal surfaces: Advantages and drawbacks of conventional and advanced modalities. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2014;72:251-64.
- 28.- Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Calvo-Monroy C, López-Frías FJ, Velasco-Ortega E, Llamas-Carreras JM, Segura-Egea JJ. Preventive endodontics: pulp protection using stepwise caries removal procedure. *Avances en Odontoestomatología* 2011; 27:245-252.

- 29.- W. J. Wolters, H. F. Duncan, P. L. Tomson, I. E. Karim, G. McKenna, M. Dorri, L. Stangvaltaite & L. W. M. van der Slui. Minimally invasive endodontics: a new diagnostic system for assessing pulpitis and subsequent treatment needs. *International Endodontic Journal*, 50, 825–829, 2017.
- 30.- Asgary S, Eghbal MJ, Fazlyab M, Baghban AA, Ghoddsi J (2015) Five-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: a non-inferiority multicenter randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations* 2, 335–41.
- 31.- Ricucci D, Loghin S, Siqueira J Jr. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. *Journal of Endodontics*, 2014: 40, 1932–9.
- 32.- Taha NA, Ahmad MB, Ghanim A. Assessment of mineral trioxide aggregate pulpotomy in mature permanent teeth with carious exposures. *International Endodontic Journal* 2017:50, 117–25.
- 33.- Qudeimat MA, Alyahya A, Hasan AA, Barrieshi-Nusair KMMTA. Mineral trioxide aggregate pulpotomy for permanent molars with clinical signs indicative of irreversible pulpitis: a preliminary study. *International Endodontic Journal* 2017: 50, 126–34.
- 34.- Hashem D, Mannocci F, Patel S et al. A clinical and radiographic assessment of the efficacy of calcium silicate indirect pulp capping: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Dental Research* 2015:94, 562–8.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS



Justificación

La caries dental es una de las enfermedades de mayor prevalencia en nuestra población. En los últimos años se ha actualizado el enfoque de la caries como enfermedad, los planteamientos diagnósticos y el tratamiento de las lesiones de caries. Esta puesta al día en cariología y operatoria dental tiene un enorme interés práctico y debe ser incorporada por el dentista en su práctica clínica diaria.

Los resultados obtenidos en estudios realizados en América y Europa Central y Norte son especialmente preocupantes, en cuanto a la toma de decisiones terapéuticas en casos de lesiones profundas de caries. Sin embargo, ningún estudio ha investigado este tema en el sur de Europa. En concreto, en España hasta la fecha en la que se llevó a cabo el presente trabajo de investigación, no se había publicado ningún estudio para proporcionar datos actualizados sobre el manejo de las lesiones profundas de caries por los odontólogos. Por lo tanto, no se sabía si los dentistas españoles habían incorporado en su práctica clínica diaria los enfoques terapéuticos actuales mínimamente invasivos, basados en la evidencia científica, para la eliminación de tejido cariado y preservación de la salud pulpar.

La magnitud del problema y la importancia de desarrollar estrategias que ayuden al profesional de la salud oral a la implementación e incorporación de los nuevos enfoques en cariología basados en la evidencia científica, hacen sumamente necesario realizar estudios epidemiológicos y encuestas sobre los conocimientos y hábitos del odontólogo en el manejo de las lesiones profundas de caries para detectar posibles necesidades y en base a ellas, poder diseñar estrategias que ayuden a

su actualización en beneficio de la salud oral del paciente y del resultado de los tratamientos que se llevan a cabo.

Objetivos

El objetivo general de esta Tesis Doctoral fue realizar una encuesta para investigar los conocimientos, los criterios de diagnóstico y las decisiones terapéuticas de los odontólogos sobre el abordaje conservador de las lesiones de caries profundas. La hipótesis nula propuesta fue que las lesiones de caries profundas se abordan de acuerdo con los conocimientos y principios derivados de la evidencia científica actual y las recomendaciones de las diferentes sociedades científicas.

Para del cumplimiento objetivo general propuesto se plantearon los siguientes objetivos concretos:

- 1.- Investigar los criterios de diagnóstico y las decisiones de tratamiento en el manejo de las lesiones de caries profundas de los odontólogos españoles (Capítulo I).
- 2.- Determinar los conocimientos y actitudes de los odontólogos españoles sobre los factores determinantes del abordaje conservador de dientes con pulpitis reversible y lesiones de caries profundas. (Capítulo II).

CAPÍTULO I



Capítulo I

Criterios diagnósticos y decisiones terapéuticas en el manejo de las lesiones de caries profundas.

Capítulo publicado en:

Isabel Crespo-Gallardo, Olesia Hay-Levytska, Jenifer Martín-González, M^a Carmen Jiménez-Sánchez, Benito Sánchez-Dominguez, Daniel Cabanillas-Balsera, Juan José Segura-Egea: Criteria and treatment decisions in the management of deep caries lesions: Is there endodontic overtreatment?
J Clin Exp Dent. 2019;11(1): e103-3.

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio fue investigar los criterios de diagnóstico y las decisiones de tratamiento en el manejo de las lesiones de caries profundas (LCPs).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo en el sur de Europa (Sevilla, Andalucía, España) desde el mes de octubre de 2017 a febrero de 2018. La aprobación ética de este estudio se consideró innecesaria por el Comité de Ética de la Universidad de Sevilla.

Un total de 288 odontólogos que trabajaban, tanto en clínicas públicas como privadas, o asistían a cursos de posgrado en la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla, fueron contactados de forma directa o por correo electrónico y, 134 (46,5%) cumplieron la encuesta, excluyéndose a 6 participantes debido a que respondieron la encuesta de forma incompleta y 3 porque ya no estaban laboralmente activos en clínicas. Por tanto, se incluyeron en el estudio 125 (43,4%) odontólogos. Se explicó a todos los participantes la finalidad del estudio y se les informó del tratamiento confidencial y anónimo de los datos.

Se solicitó a los odontólogos encuestados que respondieran a un cuestionario (Figura 1) basado en encuestas anteriores realizadas en EE. UU. (5), Brasil (11) y Europa (12,13,14). Se recogieron datos demográficos, educativos y profesionales de los encuestados, así como cuestiones específicas sobre los criterios de diagnóstico y las decisiones de tratamiento en el manejo de las lesiones de caries profundas que comprendieron preguntas sobre:

1. Criterios para abordar de manera rutinaria el diagnóstico de LCPs.

2. Criterios para evaluar la remoción de tejido carioso.
3. Métodos diagnósticos de remoción de caries dentinarias muy próximas a pulpa.
4. Hábitos rutinarios de abordaje y decisiones de tratamiento en el manejo de LCPs.
5. Recubrimientos pulpaes y materiales empleados en diferentes situaciones clínicas.

Análisis estadístico

Se creó una base de datos para su posterior análisis utilizando Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, EE. UU.). La descripción de los datos se llevó a cabo mediante tablas de frecuencia para proporcionar una descripción general de las respuestas. Al obtener la representación numérica por porcentajes, se tuvo en cuenta el número total de respuestas de cada pregunta. La distribución de los datos se estudió mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Además, se realizó un análisis de regresión logística transformando las variables explicativas cualitativas en variables binarias. Los odds ratios (OR) y los intervalos de confianza (IC) se calcularon como estimaciones del efecto. Se consideraron diferencias significativas cuando $p < 0,05$.

1. Género:

- Masculino
 Femenino

2. ¿En qué año finalizaste el Grado en Odontología o equivalente?

- Graduado en Medicina y especialista en Estomatología: año _____
 Graduado en Odontología: año _____

3. ¿Estudiaste Odontología en España o en el extranjero?

- En España, ¿En qué Facultad de Odontología? _____
 Fuera de España, ¿En qué País? _____, ¿En qué Facultad de Odontología? _____

4. ¿Has realizado alguna formación de postgrado en Odontología?

- Sí
 No

En caso positivo, ¿En qué área? _____

5. ¿En cuál de los siguientes entornos desarrollas tu actividad laboral? (Selecciona todos los que correspondan)

- Práctica clínica privada
 Sistema público de salud dental
 Actividad asalariada, especificar cuál:
 Docente, especificar departamento:
 Otra, especificar:
 No ejerzo actualmente como dentista.

6. ¿Cuántos años llevas ejerciendo como dentista?

- Práctica Odontólogo General _____ años
 Especialidad _____: _____ years

7. ¿En los últimos 5 años has asistido a algún curso de formación continuada en el área de Cariología?

- Sí
 No

8. ¿En los últimos 5 años has leído algún artículo científico sobre Odontología Mínimamente Invasiva (por ej. Remoción de caries) en el área de Cariología?

- Yes
 No

9. Ante un paciente con lesión de caries profunda, ¿Usas habitualmente tests de sensibilidad pulpar?

- Yes
 No

En caso positivo, por favor indica cuál o cuáles usas:

- Frío (Ej.: Endo-Ice)
- Test eléctricos
- Calor
- Otros

10. Ante un paciente con lesión de caries profunda, ¿Preguntas habitualmente sobre el posible historial previo de dolor?

- Yes
- No

11. Ante un paciente con lesión de caries profunda, ¿Realizas habitualmente estudio radiológico del diente afectado?

- Yes
- No

En caso positivo, por favor indica qué tipo de radiografía realizas habitualmente:

- Una radiografía periapical
- Dos radiografías periapicales
- Una radiografía aleta de mordida
- Dos radiografías periapicales y una radiografía aleta de mordida

12. Por favor, indica cuál de los siguientes criterios usas habitualmente para confirmar de forma satisfactoria la correcta remoción de caries en lesiones cariosas profundas.

Dureza Dentinaria

- Cuando el suelo de la cavidad está blando
- Cuando el suelo de la cavidad está correoso
- Cuando el suelo de la cavidad está duro
- Cuando el suelo de la cavidad está duro y existe “grito dentinario”
- La dureza dentinaria no influye en mi remoción de la caries

13. Por favor, indica cuál de los siguientes criterios usas habitualmente para confirmar de forma satisfactoria la correcta remoción de caries en lesiones cariosas profundas.

Color de la dentina

- Cuando el suelo de la cavidad está tenido oscuro
- Cuando el suelo de la cavidad es de color normal de la dentina a amarillento
- El color no influye en mi remoción de caries.

14. Por favor, indica cuál de los siguientes criterios usas habitualmente para confirmar de forma satisfactoria la correcta remoción de caries en lesiones cariosas profundas.

Humedad

- Cuando el suelo de la cavidad está muy húmedo
- Cuando el suelo de la cavidad está un poco húmedo
- Cuando el suelo de la cavidad está seco
- La humedad no influencia mi protocolo de remoción de caries
- Otro criterio, especificar cuál/cuáles

15. ¿Qué usas habitualmente para la remoción de dentina en áreas próximas a la pulpar?

- Métodos químio-mecánicos
 - Cucharillas manuales
 - Fresas metálicas
 - Fresas de plástico
 - Fresas de cerámica
 - Otros, especificar cuál/cuáles
16. ¿Empleas de forma rutinaria detector de caries como ayuda en la remoción de la lesión cariosa?
- Yes
 - No
17. ¿Qué usas en el tratamiento de la lesión profunda de caries? (Selecciona todo lo que proceda):
- Dique de goma
 - Agentes antimicrobianos (Desinfección de la cavidad)
 - Detector de caries
 - Ninguno de los anteriores
18. ¿En qué situación clínica llevarías a cabo tratamiento de conductos?
- Ausencia de síntomas/ Sin antecedentes de historia de dolor
 - Presencia de síntomas/ Dolor agudo transitorio o sensibilidad al frío o calor
 - Otro tratamiento diferente al tratamiento de conductos
19. ¿Habitualmente proporcionas citas de seguimiento o revisión tras el tratamiento de la lesión de caries profunda?
- Yes
 - No
20. Si durante la remoción de una lesión cariosa profunda en un paciente asintomático se produce una exposición pulpar, ¿Qué protocolo terapéutico llevas a cabo?
- Recubrimiento pulpar directo
 - Pulpotomía parcial
 - Tratamiento de conductos
21. Si durante la remoción de una lesión cariosa profunda en un paciente sintomático se produce una exposición pulpar ¿Qué protocolo terapéutico llevas a cabo?
- Recubrimiento pulpar directo
 - Pulpotomía parcial
 - Tratamiento de conductos
22. En un paciente asintomático, ¿Cuán de importante consideras que es remover toda la dentina cariada cerca de la pulpa a pesar de que existe un alto riesgo de exposición pulpar?
- No es importante
 - Importante
 - Muy importante
23. ¿Qué material utilizas como base cavitaria bajo la restauración adhesiva

permanente? (Selecciona todo lo que applies)

	Recubrimiento pulpar directo	Recubrimiento pulpar indirecto en un paso	Recubrimiento pulpar indirecto en dos pasos
Lechada o Agua de Cal			
Hidróxido de Calcio			
Otra base cavitaria			
Ninguno, adhesión directa dentinaria			
Otros, especificar cuál			

Figura 1: Encuesta sobre hábitos terapéuticos en el manejo de lesiones de caries profundas.

3. RESULTADOS

Perfil de los encuestados

De los 125 odontólogos que respondieron la encuesta, el 27,2% eran hombres y el 72,8% mujeres (Tabla 2).

La mayoría de los encuestados estudiaron Odontología en España (119; 95,2%) y, 73 (58,4%) realizaron alguna formación de postgrado en diferentes áreas odontológicas (14,4% periodoncia-implantología, 12% endodoncia, 8,8% cirugía oral, 8,8% prostodoncia y 8% Ortodoncia).

El año promedio de finalización de los estudios conducentes al Grado en Odontología o equivalente fue 2010 (rango, 1983-2017), con un rango de años en la práctica laboral clínica de 0.5 a 35 años (promedio, 7.1 años).

La gran mayoría de los encuestados trabajaba en la práctica clínica privada (93; 74,4%) y el 19,2% trabajaba como docentes en la universidad.

Cincuenta y siete (45,6%) encuestados manifestaron haber asistido a un curso de formación continua sobre cariología en los últimos 5 años y, 97 participantes (77,6%) declararon haber leído artículos sobre intervenciones mínimamente invasivas en el tratamiento de las lesiones de caries.

Table 2. Variables demográficas, académicas y profesionales

Variable	n (%)
Género	
Masculino	34 (27.2)
Femenino	91 (72.8)
Año graduación	2010 (1983-2017)
Años de experiencia	7.1 (0.5 – 35)
País de formación	
España	119 (95.2)
Otro	6 (4.8)
Práctica clínica	
Privada	93 (74.4)
Pública	32 (25.6)
Docentes	
Sí	24 (19.2)
No	101 (80.8)
Formación postgraduada	
Endodoncia	15 (12.0)
Periodoncia/Implantología	18 (14.4)
Cirugía Oral	11 (8.8)
Prostodoncia	11 (8.8)
Ortodoncia	10 (8.0)
Curso en Cariología en los últimos 5 años	
Sí	57 (45.6)
No	68 (54.4)
Lectura artículo en los últimos 5 años*	
Sí	97 (77.6)
No	28 (22.4)

*Artículo sobre Odontología Mínimamente Invasiva en Cariología

Criterios para abordar de forma rutinaria el diagnóstico de LCPs y la remoción de tejido cariado

La segunda parte de la encuesta recogió los criterios para abordar de forma rutinaria el diagnóstico de lesiones de caries profunda (Tabla 3). Más de la mitad de los encuestados (60%) indicó que de forma rutinaria usaban alguna prueba de sensibilidad pulpar, pero más de un tercio (40%) no usaba ninguna. Las pruebas de frío (59,2%) y las pruebas de calor (12%) fueron las pruebas de sensibilidad pulpar más utilizadas. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los odontólogos en el uso de las pruebas pulpares según el tipo de formación especializada que recibieron ($p > 0,05$). Sin embargo, el uso de la prueba de sensibilidad pulpar fue significativamente más frecuente entre los dentistas que asistieron al curso de cariología en los últimos 5 años (OR = 3,8; IC 95% = 1,5 - 9,9; $p = 0,005$). Casi todos los odontólogos (96,0%) manifestaron preguntar sobre el historial de dolor de sus pacientes y realizan radiografías de forma rutinaria de un diente con lesión cariosa (93,6%), pero solo el 5,6% obtuvieron de forma rutinaria 2 radiografías periapicales y el 11,2% una radiografía de aleta de mordida para su diagnóstico.

Para confirmar que el tejido cariado había sido eliminado por completo (Tabla 3), la dureza del suelo de la cavidad fue el criterio más frecuentemente empleado (98%) para confirmar la remoción satisfactoria del tejido cariado. La mayoría de los dentistas (65%) utilizaron el criterio de que el suelo de la cavidad se percibe duro y, además, manifestó emplear el criterio del “grito dentinario” al utilizar la cucharilla de black. Solo el 3,2% de los encuestados eligió el criterio de dentina blanda. En cuanto al color de la dentina, casi la mitad de los encuestados (49,6%) no contempló el color de la dentina durante la remoción del tejido cariado. Más de la mitad de los odontólogos (65,0%) no valoraron la humedad de la dentina. Las cucharillas

manuales (88,8%) y las fresas metálicas (34,4%) fueron los instrumentos más utilizados para remover la dentina cariada próxima a la pulpa.

Table 3. Protocolo de diagnóstico de las lesiones de caries profundas y de remoción del tejido cariado.

Hábitos	Respuestas Sí (n, %)
Diagnóstico	
Uso de test de sensibilidad pulpar	75 (60.0)
Frío	74 (59.1)
Calor	15 (12.0)
Eléctrico	4 (3.2)
Realizar anamnesis sobre historia de dolor	120 (96.0)
Realizar radiografías diente afectado	117 (93.6)
1 periapical	104 (83.2)
2 periapical	7 (5.6)
1 aleta de mordida	14 (11.2)
2 periapical and 1 aleta de mordida	4 (3.2)
Criterios para evaluar la remoción de caries	
Dureza dentinaria	
Suelo cavitario blando	4 (3.2)
Suelo cavitario correoso	7 (5.6)
Suelo cavitario duro	30 (24.0)
Suelo cavitario duro y “grito dentinario”	81 (64.8)
Dureza dentinario no influye	3 (2.4)
Color dentinario	
Suelo cavitario oscuro	18 (14.4)
Dentina es normal and amarilla	45 (36.0)
Factor no influyente	62 (49.6)
Humedad dentinaria	
Suelo cavitario muy humedo	1 (0.8)
Suelo cavitario poco humedo	12 (9.6)
Suelo cavitario seco	42 (33.6)
Factor no influyente	70 (56.0)
Método para la remoción de dentina cariada próxima a la pulpa (% del total)	
Método quimio-mecánico	12 (9.6)
Cucharilla manual	111 (88.8)
Fresa metálica	43 (34.4)
Fresa plástica	1 (0.8)
Fresa cerámica	5 (4.0)
Otros	0 (0.0)

Decisiones terapéuticas en el manejo de las LCPs

En cuanto al abordaje terapéutico de las lesiones cariosas profundas (Tabla 4), menos de la mitad de los odontólogos encuestados (42,4%) utilizaron aislamiento absoluto, diques de goma, durante el tratamiento de las lesiones cariosas profundas y aproximadamente la mitad indicó utilizar detector de caries (44,8%). El 73,6% de los encuestados indicó realizar citas de revisión o seguimiento de rutina después del tratamiento.

La mayoría de los encuestados (57,6%) consideraron los síntomas (dolor agudo transitorio o sensibilidad al frío o al calor) como un motivo para proporcionar terapia endodóntica.

A la pregunta "¿Qué tratamiento realizaría si durante la remoción de una lesión cariosa profunda, en un paciente asintomático, se produce una exposición pulpar?", la mayoría (79,2%) opta por realizar un recubrimiento pulpar directo y el 20,8% indicó realizar tratamiento de conductos.

En el caso de exposición pulpar en un paciente con síntomas, la mayoría (83,2%) preferiría realizar terapia endodóntica.

A la pregunta sobre cómo de importante es, en un paciente asintomático, eliminar por completo toda la dentina cariada próxima a la pulpa, con riesgo de exposición pulpar, la mayoría de los odontólogos pensó que era importante (49,2%) o muy importante (32,3%). La regresión logística demostró una correlación significativa entre los encuestados que consideraron importante lograr la remoción completa de la caries, incluso con riesgo de exposición pulpar y los dentistas que solían llegar a dentina dura como criterio para la eliminación de caries (OR = 15,8; IC del 95% = 4,3 - 58,1; $p = 0,0000$).

Respecto al tipo de materiales utilizados para el recubrimiento pulpar directo (Tabla 4), más de dos tercios de los odontólogos encuestados (68,0%)

manifestaron utilizar solución saturada de hidróxido de calcio (agua o lechada de cal) y un 36% respondieron colocar base cavitaria de hidróxido de calcio. En el caso del recubrimiento pulpar indirecto en un paso (Tabla 4), la base cavitaria diferente al hidróxido de calcio fue el material preferido (68,8%), seguido del recubrimiento con hidróxido de calcio (36,8%). Finalmente, para el recubrimiento pulpar indirecto en 2 pasos, la base cavitaria diferente al hidróxido de calcio (48,0%) y el recubrimiento con hidróxido de calcio (23,2%) también fueron los materiales preferidos.

Table 4. Protocolo de decisiones terapéuticas en el manejo de las lesiones de caries profundas (LCPs)

Hábitos	Respuestas Sí (n, %)
Protocolo en el tratamiento de las LCPs	
Dique de goma	53 (42.4)
Antibacterianos	58 (46.4)
Detector de caries	56 (44.8)
Ninguno de los anteriores	22 (17.6)
Seguimiento tras el tratamiento	92 (73.6)
Decisiones terapéuticas	
Realización de tratamiento de conductos cuando:	
No síntomas	7 (5.6)
Síntomas	72 (57.6)
Elección de otro tratamiento	46 (36.8)
Exposición pulpar durante remoción LCPs en paciente asintomático	
Recubrimiento pulpar directo	99 (79.2)
Pulpotomía	0 (0.0)
Tratamiento de conductos	26 (20.8)
Exposición pulpar durante remoción LCPs en paciente sintomático	
Recubrimiento pulpar directo	11 (8.8)
Pulpotomía	10 (8.0)
Tratamiento de conductos	104 (83.2)
En paciente asintomático, ¿Cuán de importante es eliminar toda la dentina cariada próxima a pulpa si existe un alto riesgo de exposición pulpar?	
Sin importancia	23 (18.4)
Importante	62 (49.6)
Muy importante	40 (32.0)
Bases cavitarias para las diferentes indicaciones	
Materiales usados para recubrimiento pulpar directo	
Lechada o Agua de Cal	85 (68.0)
Hidróxido de Calcio	45 (36.0)
Otra base cavitaria	42 (33.6)
Ningún material	0 (0.0)
Otro	9 (7.2)
Materiales empleados para recubrimiento pulpar indirecto en un paso	
Lechada o Agua de Cal	9 (7.2)
Hidróxido de Calcio	46 (36.8)
Otra base cavitaria	86 (68.8)
Ningún material	14 (11.2)
Otro	1 (0.8)
Materiales empleados para recubrimiento pulpar indirecto en un paso	
Lechada o Agua de Cal	18 (14.4)
Hidróxido de Calcio	29 (23.2)
Otra base cavitaria	48 (60.0)
Ningún material	12 (9.6)
Otro	1 (0.8)

4. DISCUSIÓN

Este estudio tuvo como objetivo investigar si los nuevos enfoques para la toma de decisiones y tratamiento de las LCPs, derivados de la evidencia científica actual y las recomendaciones de la Sociedad Europea en Endodoncia (4), se están incorporando en los criterios de diagnóstico y las decisiones de tratamiento de los odontólogos. Las preguntas incluidas en el estudio se basaron en encuestas previamente publicadas (5,11,12,13), cuyas preguntas se relacionaron con el seguimiento por parte de los odontólogos de los criterios diagnósticos y terapéuticos basados en la evidencia científica actual en relación al manejo de las LCPs.

Tras la valoración conjunta de las respuestas dadas por los encuestados, el principal resultado del presente estudio es que los nuevos conceptos sobre el enfoque más conservador de las LCPs basados en la evidencia científica actual, aún no se han trasladado por completo a la práctica clínica. Se rechaza la hipótesis nula planteada. El tratamiento de conducto se está realizando en casos de LCPs en los que el diagnóstico es pulpitis reversible y está indicada la terapia pulpar vital. Asimismo, se puede concluir que se está produciendo un sobretratamiento endodóntico.

La población estudiada fueron odontólogos españoles de Andalucía (España, sur de Europa). El tamaño de la muestra y la tasa de respuesta global fueron similares a otras encuestas publicadas realizadas en condiciones similares (5,12,13). La mayoría de los encuestados eran mujeres (73%), lo que refleja la feminización de la profesión odontológica en España y otros países, ya evidente en estudios previos (11,15,16).

Diagnosticar el estado pulpar a partir del examen clínico y la sintomatología del paciente es un desafío en la práctica clínica (17), siendo el diagnóstico pulpar la clave para tomar decisiones terapéuticas en los casos de LCPs. Los

procedimientos terapéuticos para el daño pulpar reversible son el recubrimiento pulpar indirecto o directo y el tratamiento de conductos solo está indicado en casos de pulpitis irreversible o pulpa necrótica (4). El historial de dolor del paciente, los antecedentes de traumatismos o procedimientos de restauración, los resultados de los exámenes clínicos y radiográficos y de las pruebas clínicas pueden proporcionar suficiente información para decidir el tratamiento que se va a realizar (17). Las pruebas de sensibilidad pulpar con frío combinadas con pulpómetros son métodos precisos y fiables para determinar la vitalidad pulpar (sensibilidad del 92% y especificidad del 90%) (18). Sin embargo, cuando se ha analizado la relación entre el dolor de los pacientes y el diagnóstico histopatológico del estado pulpar, los resultados han demostrado que el hallazgo de dolor por estímulos fríos estaba presente en el 100% de los pacientes con estados pulpares sin indicación de tratamiento (100% de sensibilidad), pero también estaba presente en el 71% de los pacientes con estados pulpares con indicación de tratamiento (28,6% de especificidad) (19). Aunque la respuesta pulpar al frío no diferencia con precisión si ya existe una pulpitis irreversible, en la práctica odontológica habitual la prueba de sensibilidad pulpar con frío tiene validez para discriminar entre pulpa vital y no vital (20).

En el presente estudio, casi todos los dentistas (96,0%) manifestaron preguntar sobre el historial de dolor de sus pacientes, de acuerdo con encuestas anteriores (5). Sin embargo, solo el 60% de los encuestados utilizó de forma rutinaria alguna prueba de sensibilidad pulpar, un porcentaje más alto que el encontrado en EE. UU. (44%) por Koopaei y cols. (5). Las pruebas de sensibilidad pulpar con frío (59%) fueron las más utilizadas, de acuerdo con los resultados de la encuesta realizada en EE.UU. (39%) (5). Cabe destacar la correlación significativa entre haber recibido cursos de cariología y el uso de pruebas de sensibilidad pulpar (OR = 3,8; p = 0,005), lo

que destaca que la formación continua en cariología es muy importante para motivar y actualizar al odontólogo.

Las radiografías proporcionan información esencial sobre la presencia y profundidad de la lesión de caries y, cuando se utilizan diferentes angulaciones, la afectación pulpar puede evaluarse con precisión (21). El odontólogo debe evaluar los riesgos y beneficios del uso de radiografías en cada caso individual, especialmente en niños, minimizando la prescripción de radiografías (5). En este estudio, el 94% de los encuestados respondió utilizar radiografías, la mayoría una radiografía periapical (83%), en su proceso de examen y diagnóstico. Aunque estos porcentajes están de acuerdo con los resultados de otras encuestas, solo el 11% de los encuestados utilizó radiografías de aleta de mordida, un porcentaje considerablemente más bajo que el encontrado por Koopaei y cols. (5) en EE.UU (44%). Teniendo en cuenta que las radiografías de aleta de mordida son la prueba radiológica complementaria más recomendada para diagnosticar la localización y el tamaño de las LCPs en superficies proximales clínicamente inaccesibles (22,23), los odontólogos podrían estar subestimando la incidencia y extensión de las LCPs en estas superficies.

La dureza de la dentina es el criterio recomendado por la Asociación Internacional del Consenso de Caries (International Caries Consensus Collaboration - ICC) para determinar las consecuencias clínicas de la enfermedad y definir hasta dónde debe llegar la remoción de dentina cariada (8). En consecuencia, la dureza del suelo de la cavidad fue el criterio más utilizado (98%) por los encuestados para confirmar la remoción satisfactoria del tejido cariado, en concordancia con los resultados de estudios previos en EE.UU. y Europa (5,12,14). Por el contrario, aunque las investigaciones realizadas en las dos últimas décadas han demostrado que los tejidos contaminados por bacterias o desmineralizados cercanos a la pulpa (dentina

blanda) no necesitan ser extirpados (6,8,10,24,25), casi dos tercios de los odontólogos encuestados (65%) respondieron remover tejido cariado hasta sentir dentina dura. Desafortunadamente, se han encontrado resultados iguales o peores en encuestas realizadas en EE.UU. (5), Alemania (12), Francia y Noruega (13,14). El concepto de que la dentina cariada que está adecuadamente sellada se remineralizará, dando como resultado una gran dureza y rigidez (26,27), parece no ser asumido por los dentistas que, durante muchos años, han eliminado de forma rutinaria el tejido cariado hasta llegar a dentina dura. Si bien La Asociación Internacional del Consenso de Caries (International Caries Consensus Collaboration - ICC) (8) considera que la humedad y el color de la dentina no son buenas referencias para determinar la cantidad de tejido carioso que debe eliminarse, el 50% y el 44% de los encuestados se guían por el color o la humedad de la dentina, respectivamente. Estos resultados también están en concordancia con los de encuestas anteriores (5,14).

Respecto a la remoción de dentina cariada cuando está cerca de la pulpa dental, la mayoría de los encuestados (89%) declaró preferir hacerlo mediante cucharillas manuales, un porcentaje más alto que el encontrado (62%) en el estudio anterior de Koopaei y cols. (5), en el que el 74% de los dentistas prefirió eliminar el tejido cariado con fresas metálicas. Por el contrario, la encuesta realizada por Schwendicke y cols. (14) reveló que los dentistas alemanes, franceses y noruegos prefirieron las fresas metálicas a las cucharillas manuales para eliminar la dentina cerca de la pulpa. La remoción manual o quimiomecánica podría reducir el dolor y el discomfort sentido por el paciente durante el tratamiento, aunque no hay evidencia científica suficiente para recomendar un método único para la remoción del tejido cariado (8).

Acerca del uso de soluciones colorantes, aunque la tinción a través de los colorantes detectores de caries carece de una validación clínica suficiente (28), casi la mitad de los dentistas encuestados (45%) respondieron utilizar la tinción con detector de caries para evaluar la eliminación del tejido cariado. Este porcentaje es superior a los encontrados en otros países europeos (14) y en EE. UU. (5).

Menos de la mitad (43%) de los participantes declararon usar dique de goma durante el tratamiento de las LCPs, un porcentaje similar al encontrado en los dentistas generales alemanes (48%) (14), pero mayor que los encontrados en los dentistas generales de EE.UU. (31 %) (8), Francia (18%) y Noruega (13%) (14). Todos estos porcentajes son muy bajos en comparación con los endodoncistas (5,29). Según la Sociedad Europea en Endodoncia y la Asociación Norteamericana en Endodoncia, el uso del dique de goma es el estándar de cuidado durante todos los procedimientos endodónticos (4,30). Respecto a la desinfección cavitaria, el 46% de los encuestados utilizaba antibacterianos debajo de las restauraciones, resultado similar al encontrado en dentistas generales de EE.UU. (48%) (12), pero inferior a los encontrados en dentistas franceses (74%) y alemanes (74%). (14). El uso de antibacterianos para desinfectar la cavidad no está respaldado por evidencia científica y puede aumentar innecesariamente el tiempo y el costo del tratamiento (8).

La Sociedad Europea en Endodoncia recomendó seguimientos clínicos y radiográficos a intervalos regulares durante un período mínimo de observación de 1 año (4). El 74% de los encuestados utilizó visitas de seguimiento de rutina después del tratamiento, un porcentaje alto en comparación con el de los dentistas en EE.UU. (52%) (8). Los dentistas deben alentar a los pacientes a que regresen a intervalos de seguimiento adecuados para su evaluación (30).

Con respecto al recubrimiento pulpar, después del lavado y secado, la cavidad debe cubrirse con un material que proteja la pulpa de lesiones adicionales y permita la correcta reparación y curación (4). En el presente estudio, la mayoría de los dentistas utilizaron hidróxido de calcio, lechada o agua de cal (68%), base cavitaria o liner (36%) en el recubrimiento pulpar directo. Se han encontrado resultados similares en encuestas anteriores (5). Sin embargo, el 8% prefirió usar otros materiales distintos a los enumerados en la encuesta, como nuevos materiales biocerámicos. De manera similar, el 93% de los endodoncistas estadounidenses prefirieron "otros materiales" al hidróxido de calcio para el recubrimiento pulpar directo (5).

Para el recubrimiento pulpar indirecto (tanto de 1 paso como de 2 pasos) la base cavitaria fue el material más común, coincidiendo con los resultados encontrados en la encuesta realizada en EE.UU. (5). Aunque el recubrimiento de la cavidad se ha utilizado en el tratamiento de las LCPs para reducir el número de bacterias residuales, remineralizar la dentina, inducir la dentina reaccionaria, aislar la pulpa y proteger las células pulpares de estímulos nocivos (31), la evidencia científica que respalda su uso es escasa y su relevancia clínica es incierta (8). Sin embargo, los materiales de recubrimiento cavitario pueden impedir la penetración del monómero y evitar la fractura de la dentina restante en las restauraciones de resina compuesta (8,32,33).

Cuando el diagnóstico de un diente con LCP es pulpitis reversible (paciente sin dolor espontáneo y sin dolor persistente a la prueba de frío tras la retirada del estímulo) y no hay exposición pulpar, la prioridad es mantener la vitalidad pulpar (4,30). Sin embargo, en el presente estudio, más de la mitad de los dentistas (58%) consideraron la presencia de dolor agudo transitorio o sensibilidad al frío o al calor como una razón para realizar tratamiento de conductos. Este porcentaje indica un alto grado de

sobretratamiento endodóntico, pero es menor que el encontrado en la encuesta desarrollada en EE.UU (82%) (5). Por el contrario, solo el 39% de los dentistas noruegos prefirieron el tratamiento de conductos en este escenario clínico (13).

El recubrimiento pulpar directo es la opción de tratamiento preferida cuando la exposición pulpar ocurre durante la eliminación de caries en un diente sin síntomas (pulpitis reversible) (30). Este procedimiento se puede realizar cuando la pulpa está expuesta a través de dentina no infectada y el diente no tiene antecedentes recientes de dolor espontáneo y se puede realizar un sellado hermético a las bacterias (4). Pero si no se puede controlar el sangrado y el diagnóstico cambia a pulpitis irreversible, estaría indicado la pulpotomía o tratamiento de conductos (4,30). En el presente estudio, en caso de exposición pulpar durante el tratamiento de LCP en pacientes asintomáticos, el 79% de los encuestados prefirió realizar terapia pulpar vital y solo el 21% indicó tratamiento de conductos, el mismo porcentaje (21%) encontrado por Oen y cols. (34). En los estudios de Stangvaltaite y cols. (13) y Koopaei y cols. (5), 42% y 79% de los odontólogos, respectivamente, optaron por realizar tratamiento de conductos en casos de exposición pulpar en pacientes asintomáticos. Un diente se considera sintomático cuando se presentan síntomas subjetivos de dolor agudo transitorio al frío o calor, lo que indica una inflamación pulpar más severa (13). Incluso si el dolor es un criterio diagnóstico incierto (35), el dolor dental agudo y persistente es el síntoma clave de pulpitis irreversible. En el caso de exposición pulpar en un paciente sintomático, la mayoría (83%) de los encuestados prefirió realizar tratamiento de conductos. Se obtuvieron resultados similares en las encuestas realizadas en EE.UU. (79%) (5) y en Noruega (91%) (13).

Respecto al conocimiento y los factores subyacentes a la estrategia terapéutica de remoción o eliminación de la caries, la mayoría de los

encuestados (81,5%) consideró importante o muy importante eliminar por completo toda la dentina cariada próxima a la pulpa en el tratamiento de una LCP en un paciente asintomático, aunque existiera riesgo de producir exposición pulpar. En la respuesta a esta pregunta, se observó una correlación muy fuerte y significativa entre quienes consideraron llegar a dentina dura como criterio para la remoción de caries y quienes eliminaron completamente la dentina cercana a la pulpa (OR = 15.8; p = 0.0000). Este hallazgo está de acuerdo con la correlación entre la preferencia por una estrategia de remoción y el peligro o los beneficios percibidos de sellar las lesiones cariosas encontrada por Schwendicke y cols. (14) en su encuesta entre dentistas europeos. Koopaei y cols., informaron resultados similares en EE.UU. (5), quienes encontraron que el 84% de los dentistas consideraban importante o muy importante lograr la eliminación completa de la caries incluso con riesgo de exposición pulpar.

La dificultad de trasladar a la práctica clínica el conocimiento científico actual sobre el manejo de las LCP, derivado de la Odontología basada en la evidencia, podría deberse a la falta de actualización de los programas formativos en Cariología y Endodoncia. Las Facultades de Odontología, especialmente los equipos docentes en Cariología y Endodoncia, así como los cursos de formación continua en Odontología, deben modificar sus programas de enseñanza incorporando la evidencia científica actual y las guías clínicas (4,30) apoyando el uso de criterios conservadores para la remoción de caries para preservar la salud pulpar y la estructura dental en el manejo de LCP.

5. CONCLUSIÓN

Tras la valoración conjunta de las respuestas dadas por los encuestados, el principal resultado del presente estudio es que los odontólogos españoles no

están adquiriendo el enfoque más conservador sobre el tratamiento de las LCPs en la práctica clínica diaria. Por el contrario, parece que podría estar ocurriendo un sobretratamiento endodóntico.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Longbottom C, Huysmans MC, Pitts N, Fontana M (2009) Glossary of key terms. *Monographic Oral Sciences* 21, 209–16.
- 2.- Fontana M, Young DA, Wolff MS, Pitts NB, Longbottom C (2010) Defining dental caries for 2010 and beyond. *Dental Clinics of North America* 54, 423-40.
- 3.- Schulte AG, Pitts NB, Huysmans MCDNJM, Splieth C, Buchalla W (2011) European Core Curriculum in Cariology for undergraduate dental students. *European Journal of Dental Education* 115, (Suppl. 1): 9–17.
- 4.- European Society of Endodontology (2006) Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International Endodontic Journal* 39, 921-30.
- 5.- Koopaei MM, Inglehart MR, McDonald N, Fontana M (2017) General dentists', pediatric dentists', and endodontists' diagnostic assessment and treatment strategies for deep carious lesions. A comparative analysis. *Journal of the American Dental Association* 148, 64-74.
- 6.- Segura-Egea JJ (2017) Complete excavation or removal of carious tissues to hard dentin: Overtreatment. *Journal of Oral Research* 6, 30-1.
- 7.- Carvalho JC, Dige I, Machiulskiene V et al. (2016) Occlusal Caries: Biological Approach for Its Diagnosis and Management. *Caries Research* 50:527-42.
- 8.- Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L et al. (2016) Managing carious lesions: Consensus recommendations on carious tissue removal. *Advanced in Dental Research* 28, 58-67.

-
- 9.- Innes NPT, Frencken JE, Bjørndal L, et al. (2016) Managing carious lesions: Consensus recommendations on terminology. *Advanced in Dental Research* 28: 49-57.
- 10.- Herrera Martínez H, Bonilla Represa V, Segura Egea JJ (2016) Caries disease versus caries lesion: diagnostic and therapeutic implications according to the International Caries Consensus Collaboration Group. *Endodoncia* 34, 204–19.
- 11.- Weber CM, Alves LS, Maltz M (2011) Treatment decision for deep caries lesions in the public health service in Southern Brazil. *Journal of Public Health Dentistry* 71, 265-70.
- 12.- Schwendicke F, Meyer-Lueckel H, Dorfer C, Paris S (2013) Attitudes and behavior regarding deep dentin caries removal: survey among German dentists. *Caries Research* 47, 566-73.
- 13.- Stangvaltaite L, Kundzina R, Eriksen HM, Kerosuo E (2013) Treatment preferences of deep carious lesions in mature teeth: questionnaire study among dentists in Northern Norway. *Acta Odontologica Scandinavica* 71, 1532-7.
- 14.- Schwendicke F, Stangvaltaite L, Holmgren C. et al. (2017) Dentists' attitudes and behavior regarding deep carious lesion management: a multi-national survey. *Clinical Oral Investigation* 21, 191-8.
- 15.- Segura-Egea JJ, Velasco-Ortega E, Torres-Lagares D, Velasco-Ponferrada MC, Monsalve-Guil L, LLamas-Carreras JM (2010) Pattern of antibiotic prescription in the management of endodontic infections among Spanish oral surgeons. *International Endodontic Journal* 43, 342-50.
- 16.- Martín-Jiménez M, Martín-Biedma B, López-López J. et al. (2018) Dental students' knowledge regarding the indications for antibiotics in the

management of endodontic infections. *International Endodontic Journal* 51, 118-27.

17.- Bender IB (2000) Pulpal pain diagnosis: a review. *Journal of Endodontics* 26, 175-9.

17.- Mejàre IA, Axelsson S, Davidson T, et al. (2012) Diagnosis of the condition of the dental pulp: a systematic review. *International Endodontic Journal* 45, 597-613.

18.- Jespersen JJ, Hellstein J, Williamson A, Johnson WT, Qian F (2014) Evaluation of dental pulp sensibility tests in a clinical setting. *Journal of Endodontics* 40, 351-4.

19.- Cisneros-Cabello R, Segura-Egea JJ (2005) Relationship of patient's complaints to histopathologic diagnosis of pulpal condition: sensitivity and specificity associated to different symptoms. *Australian Endodontic Journal* 31, 24-7.

20.- Pigg M, Nixdorf DR, Nguyen RH, Law AS, National Dental Practice-Based Research Network Collaborative Group (2016) Validity of preoperative clinical findings to identify dental pulp status: A national dental practice-based research network study. *Journal of Endodontics* 42, 935-42.

21.- Brynolf I (1979) Radiography of the periapical region as a diagnostic aid. II. Diagnosis of pulp-related changes. *Dental Radiography and Photography* 52, 25-47.

22.- Rudolphy MP, Van Amerogen JP, Penning C, Ten Cate JM (1993) Validity of bite-wings for diagnosis of secondary caries in teeth with occlusal amalgam restoration in vitro. *Caries Research* 27, 312-6.

23.- Wenzel A (2014) Radiographic display of carious lesions and cavitation in approximal surfaces: Advantages and drawbacks of conventional and advanced modalities. *Acta Odontologica Scandinavica* 72, 251-64.

-
- 24.- Bjørndal L, Larsen T, Thylstrup A (1997) A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries Research* 31, 411-7.
- 25.- Banerjee A, Frencken JE, Schwendicke F, Innes NPT (2017) Contemporary operative caries management: consensus recommendations on minimally invasive caries removal. *British Dental Journal* 223, 215-22.
- 26.- Franzon R, Gomes M, Pitoni CM, Bergmann CP, Araujo FB (2009) Dentin rehardening after indirect pulp treatment in primary teeth. *Journal of Dentistry for Children (Chic)* 76, 223-8.
- 27.- Alves L, Fontanella V, Damo A, Ferreira de Oliveira E, Maltz M (2010) Qualitative and quantitative radiographic assessment of sealed carious dentin: a 10-year prospective study. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology* 109, 135-41.
- 28.- Schwendicke F, Paris S, Tu Y (2014) Effects of using different criteria and methods for caries removal: a systematic review and network meta-analysis. *Journal of Dentistry* 43, 1–15.
- 29.- Shashirekha G, Jena A, Maity AB, Panda PK (2014) Prevalence of rubber dam usage during endodontic procedure: a questionnaire survey. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 8, ZC01-ZC03.
- 30.- American Association of Endodontists (2013) *Guide to Clinical Endodontics*. 6th ed. Chicago, IL: American Association of Endodontists.
- 31.- About I, Murray PE, Franquin JC, Remusat M, Smith AJ (2001) The effect of cavity restoration variables on odontoblast cell numbers and dental repair. *Journal of Dentistry* 29, 109-17.
- 32.- Modena KC, Casas-Apayco LC, Atta MT. et al. (2009) Cytotoxicity and biocompatibility of direct and indirect pulp capping materials. *Journal of Applied Oral Sciences* 17, 544-54.

33.- Tjäderhane L (2015) Dentin bonding: can we make it last? Operative Dentistry 40, 4-18.

34.- Oen KT, Thompson VP, Vena D, et al. (2007) Attitudes and expectations of treating deep caries: a PEARL Network survey. General Dentistry 55, 197-203.

35.- Seltzer S, Bender IB, Ziontz M (1963) The dynamics of pulp inflammation: correlations between diagnostic data and actual histologic findings in the pulp. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology 16, 846-71.

Capítulo II



Capítulo II

Conocimientos y actitudes de los odontólogos sobre los factores determinantes del abordaje conservador de dientes con pulpitis reversible y lesiones de caries profundas

Capítulo publicado en:

Isabel Crespo-Gallardo, Jenifer Martín-González, M^a Carmen Jiménez-Sánchez, Benito Sánchez-Dominguez, Daniel Cabanillas-Balsera, Juan José Segura-Egea: Dentist's knowledge, attitudes and determining factors of the conservative approach in teeth with reversible pulpitis and deep caries lesions
J Clin Exp Dent. 2018;10(12):e1205-15.

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio fue investigar los conocimientos y actitudes de los odontólogos sobre los factores determinantes del abordaje conservador de dientes con pulpitis reversible y lesiones de caries profundas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo en el sur de Europa (Sevilla, Andalucía, España) durante los meses de octubre de 2017 a febrero de 2018. La aprobación ética de este estudio se consideró innecesaria por el Comité de Ética de la Universidad de Sevilla.

Un total de 187 odontólogos que trabajaban, tanto en clínicas públicas como privadas, o asistían a cursos de posgrado en la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla, fueron contactados de forma directa o por correo electrónico y, 134 (71,6%) cumplieron la encuesta, excluyéndose a 6 participantes debido a que respondieron la encuesta de forma incompleta y 3 porque ya no estaban laboralmente activos en clínicas. Por tanto, se incluyeron en el estudio 125 (43,4%) odontólogos. Se explicó a todos los participantes la finalidad del estudio y se les informó del tratamiento confidencial y anónimo de los datos.

Se solicitó a los odontólogos encuestados que respondieran a un cuestionario (Figura 1) basado en encuestas anteriores realizadas en EE. UU. (5), Brasil (11) y Europa (12,13,14). Se recogieron datos demográficos, educativos y profesionales de los encuestados. Así, se presentó a los encuestados 3 escenarios clínicos desarrollados originalmente por Weber y cols. (12) y también utilizado por Koopaei y cols. (5) (Figura 1). Los casos clínicos simulados estuvieron compuestos por pacientes jóvenes (25, 11 y 14 años para los casos A, B y C, respectivamente) sin antecedentes médicos de alergias o uso de medicamentos, que refirieron como principal síntoma la

aparición de dolor provocado por la masticación o por frío en dientes del sector posterior (12). Cada caso incluyó una vista clínica oclusal, una radiografía periapical y una vista clínica oclusal después de la apertura de la lesión, además de información sobre la edad del paciente, antecedentes generales y dentales, hábitos de higiene bucal y los motivos de la consulta y examen clínico radiográfico. Para cada caso, los encuestados debían elegir el diagnóstico más probable y qué tratamiento estaría indicado. También se preguntó a los encuestados sobre los enfoques de rutina para el tratamiento de las lesiones de caries profundas (5), desarrollados originalmente por Schwendicke y cols. (10) y se les realizaron preguntas sobre las razones de los encuestados para sus preferencias de tratamiento y elementos actitudinales relacionados con el conocimiento (5), desarrollado originalmente por Schwendicke y cols. (10) y Stangvaltaite y cols. (11).

Análisis estadístico

Se creó una base de datos para su posterior análisis utilizando Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, EE. UU.). La descripción de los datos se llevó a cabo mediante tablas de frecuencia para proporcionar una descripción general de las respuestas. Al obtener la representación numérica por porcentajes, se tuvo en cuenta el número total de respuestas de cada pregunta. La distribución de los datos se estudió mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Además, se realizó un análisis de regresión logística transformando las variables explicativas cualitativas en variables binarias. Los odds ratios (OR) y los intervalos de confianza (IC) se calcularon como estimaciones del efecto. Se consideraron diferencias significativas cuando $p < 0,05$.

3. RESULTADOS

Perfil de los encuestados

De los 125 odontólogos que respondieron a la encuesta, 34 (27,2%) eran hombres y 91 (72,8%) mujeres (Tabla 1).

La mayoría de los encuestados estudiaron Odontología en España (119; 95,2%) y, 73 (58,4%) realizaron alguna formación de postgrado en diferentes áreas odontológicas, con un rango de años en la práctica laboral clínica de 0.5 a 35 años (promedio, 7.1 años).

La gran mayoría de los encuestados trabajaba en la práctica clínica privada (93; 74,4%) y el 19,2% trabajaba como docentes en la universidad.

Cincuenta y siete (45,6%) de los encuestados manifestaron haber asistido a un curso de formación continua sobre cariología en los últimos 5 años y, 97 participantes (77,6%) declararon haber leído artículos sobre intervenciones mínimamente invasivas en el tratamiento de las lesiones de caries.

1. ¿Cuál es su género? Masculino Femenino

2. ¿En qué año terminó los estudios de Odontología?

- Medicina y especialista en Estomatología: año _____
- Licenciatura en Odontología: año _____
- Grado en Odontología: año _____

3. ¿En qué Universidad estudió?

- En España, en la Universidad _____
- Fuera de España, en _____, Universidad _____

4. ¿Tiene títulos de postgrado en algún campo concreto de la Odontología? Si
 No

En caso afirmativo, ¿En qué campo odontológico?

- Campo: _____, Universidad _____, año _____
- Campo: _____, Universidad _____, año _____

5. Su práctica odontológica se realiza en (Marque todas las que sean)

- Práctica privada en clínica propia
- Servicios públicos de salud
- Asalariado en clínica odontológica no propia
- Docencia, imparte clases de _____
- Otros, especifique _____
- No tengo práctica clínica como dentista.

6. ¿Cuántos años lleva trabajando?

- Odontología general: _____ años
- Especialidad 1: _____: _____ años
- Especialidad 2: _____: _____ años

7. Durante los últimos 5 años, ¿Ha asistido a cursos de formación continuada en el campo de la Cariología? Si No

8. Durante los últimos 5 años, ¿ha leído algún artículo sobre Odontología Mínimamente Invasiva en Cariología / Operatoria Dental? Si No

9. Cuando usted tiene un paciente con una lesión de caries dentinaria profunda, ¿Utiliza rutinariamente pruebas de sensibilidad pulpar? Si No

En caso afirmativo, marque las que utilice habitualmente (seleccione las necesarias): Frío Calor Prueba de estimulación eléctrica

- Otras: _____

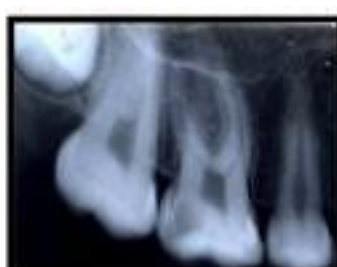
10. Cuando tiene un paciente con una lesión de caries dentinaria profunda, ¿Pregunta rutinariamente acerca de la historia del dolor? Si No

11. Cuando usted tiene un paciente con una lesión de caries dentinaria profunda, ¿Toma rutinariamente radiografías del diente afectado? Si No

En caso afirmativo, indique que tipo de radiografía toma habitualmente (seleccione todas las que correspondan):

1 rad. periap. 2 rad. periap. 1 aleta de mordida 2 rad. periap. + 1 aleta

Caso clínico nº 1.



Edad	25 años, mujer, estudiante
Historia general	Sin antecedentes médicos significativos, sin alergias conocidas, anticonceptivos orales desde hace 6 años
Historia dental	Extracción del primer molar mandibular izquierdo hace 3 años
Higiene oral	Cepillado de los dientes dos veces al día con pasta dental fluorada, sin enjuague bucal, sin seda dental
Motivo de la consulta	Sensibilidad en el primer molar superior derecho (dolor mientras mastica y sensibilidad al frío)
Examen clínico de la lesión y estudio radiográfico	Lesión cariosa profunda que llega a la mitad interna de la dentina. Tejido cariado amarillento y blando en el centro de la lesión; dentina cariada húmeda y amarillenta. Prueba térmica positiva de sensibilidad pulpar (la respuesta dolorosa a los estímulos no se prolonga después de la prueba), prueba de percusión vertical negativa. No hay imagen radiolúcida en la radiografía periapical.

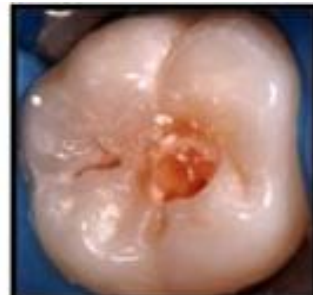
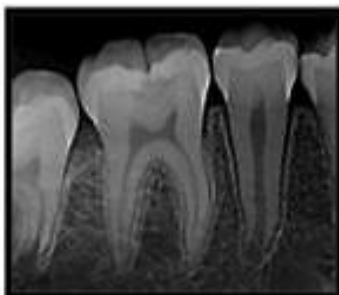
12. a. En base al caso 1, ¿Cuál es el diagnóstico pulpar más probable?

Pulpa sana Pulpitis reversible Pulpitis irreversible
 Necrosis pulpar

b. Sobre la base del caso 1, ¿Qué tratamiento indicaría?

Eliminación / Excavación total del tejido cariado en 1 paso Pulpotomía
 Eliminación / Excavación total del tejido cariado en 2 pasos Tratamiento de conductos
 Eliminación / Excavación parcial del tejido cariado

Caso clínico nº 2



Edad	11 años, mujer, estudiante
Historia general	Sin historia clínica significativa, sin alergias conocidas
Historia dental	El paciente vive con su madre y sus 5 hermanos y hermanas mayores, que se benefician del seguro; el paciente nunca ha estado antes en el dentista.
Higiene oral	Se cepilla los dientes dos veces al día con pasta dental fluorada, sin enjuagues bucales, sin usar seda dental.
Motivo de la consulta	Revisión en relación con una pequeña sensibilidad al frío en el primer molar inferior derecho.
Examen clínico y estudio radiográfico	Lesión cariosa profunda que alcanza la mitad interna de la dentina con los márgenes opacos, sugiriendo una lesión activa. Tejido cariado blando en el centro de la lesión, dentina cariada húmeda y amarillenta. Prueba térmica positiva de sensibilidad pulpar (la respuesta dolorosa a los estímulos no se prolonga después de la prueba). Prueba de percusión vertical negativa. No hay imagen apical radiolúcida en la radiografía periapical.

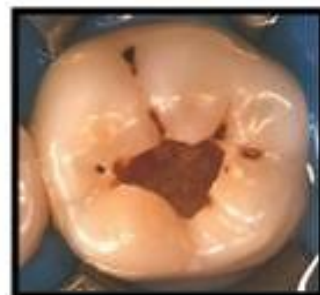
13. a. En base al caso 2, ¿Cuál es el diagnóstico pulpar más probable?

- Pulpa sana
 Pulpitis reversible
 Pulpitis irreversible
 Necrosis

b. Sobre la base del caso 2, ¿Qué tratamiento indicaría?

- Eliminación / Excavación total del tejido cariado en 1 paso
 Pulpotomía
 Eliminación / Excavación total del tejido cariado en 2 pasos
 Tratamiento de conductos
 Eliminación / Excavación parcial del tejido cariado

Caso clínico nº 3



Edad	Edad 14 años, varón, estudiante de secundaria
Historia general	Sin antecedentes médicos significativos, sin alergias conocidas
Historia dental	Extracción de un diente supernumerario hace un año
Higiene oral	Cepillado de dientes 4 veces al día con pasta dental fluorada, sin enjuagues bucales, sin usar seda dental
Motivo de la consulta	Dolor al masticar y sensibilidad al azúcar en el primer molar inferior derecho.
Examen clínico y estudio radiográfico	Lesión cariosa profunda que llega a la mitad interna de la dentina. Tejido cariado blando en el centro de la lesión, dentina cariada húmeda y de color marrón oscuro. Prueba térmica positiva de sensibilidad pulpar (la respuesta dolorosa a los estímulos no se prolonga después de la prueba); prueba de percusión vertical negativa. No hay imagen apical radiolúcida en la radiografía periapical.

14. a. En base al caso 3, ¿Cuál es el diagnóstico pulpar más probable?
- Pulpa sana
 Pulpitis reversible
 Pulpitis irreversible
 Necrosis
- b. Sobre la base del caso 3, ¿Qué tratamiento indicaría?
- Eliminación / Excavación total del tejido cariado en 1 paso
 Pulpotomía
 Eliminación / Excavación total del tejido cariado en 2 pasos
 Tratamiento de conductos
 Eliminación / Excavación parcial del tejido cariado
15. En relación a la **dureza de la dentina de la cavidad**, por favor indique en cuál de los siguientes criterios se apoya rutinariamente para confirmar la eliminación satisfactoria del tejido cariado en lesiones de caries dentinaria profunda:
- Cuando el suelo de la cavidad es blando
 Cuando el suelo de la cavidad parece cuero, es correoso
 Cuando el suelo de la cavidad es duro
 Cuando el suelo de la cavidad es duro y escucho un chirrido al raspar
 No valoro la dureza de la dentina del suelo de la cavidad

16. En relación con el **color de la dentina de la cavidad**, por favor indique en cuál de los siguientes criterios se apoya rutinariamente para confirmar la extirpación satisfactoria del tejido cariado en lesiones de caries dentinaria profunda.
- Cuando el suelo de la cavidad es de color oscuro
 - Cuando el suelo de la cavidad es de color normal a amarillento
 - No valoro el color de la dentina del suelo de la cavidad
17. En relación con la **humedad de la dentina de la cavidad**, por favor indique en cuál de los siguientes criterios se apoya rutinariamente para confirmar la extirpación satisfactoria del tejido cariado en lesiones de caries dentinaria profuna:
- Cuando el suelo de la cavidad es muy húmedo
 - Cuando el suelo de la cavidad es un poco húmedo
 - Cuando el suelo de la cavidad está seco
 - No valoro la humedad de la dentina del suelo de la cavidad
 - Otros criterios, por favor, especifique
18. ¿Qué instrumento/técnica utiliza rutinariamente para la eliminación de la dentina cariada en áreas cercanas a la pulpa? (Seleccione todas las que correspondan):
- Tecnología químico-mecánica
 - Excavadores / escariadores manuales
 - Fresas de metal
 - Fresas de plástico
 - Fresas de cerámica
- Otros, especifique: _____

19. ¿Qué material usa habitualmente bajo una restauración adhesiva permanente en las tres situaciones siguientes ? (Marque con X todas las que correspondan)

	-A- Recubrimient o pulpar directo	- B - Recubrimiento pulpar indirecto en una fase	- C - Recubrimiento pulpar indirecto en dos fases
Hidróxido de calcio puro			
Hidróxido cálcico fragüable (Dycal, Life)			
Una base cavitaria (IRM, Vitrebond)			
Ningún material, adhiero directamente la restauración a la dentina			
Otro material, especifique:			

20. ¿Utiliza rutinariamente un colorante detector de caries para ayudar en la eliminación / excavación de caries? Sí No

21. Con referencia a un diente vital asintomático con una lesión de caries dentinaria profunda en una paciente de 20 años, ¿Cómo procedería?

- Realizaría la eliminación total del tejido cariado y, caso de producirse una pequeña exposición pulpar, haría un recubrimiento pulpar directo.
- Realizaría la eliminación total de tejido cariado; si hay una exposición pulpar pequeña, realizaría tratamiento de conductos radiculares.
- Realizaría la eliminación del tejido cariado en 2 citas (*stepwise excavation*); si hay riesgo de exposición pulpar dejaría un poco de dentina cariada cerca de la pulpa y, luego, terminaría la extirpación de la caries unas semanas o meses más tarde
- Realizaría la extirpación parcial de la caries; si existe riesgo de exposición pulpar, dejaría algún tejido cariado cerca de la pulpa y realizaría una restauración permanente
- Otra técnica, especificar: _____

En el caso de que haya seleccionado la tercera opción (Realizaría la eliminación ...en 2 citas...), responda a las dos siguientes preguntas:

a) ¿Qué lapso de tiempo dejaría entre la primera y la segunda cita / sesión?

- 2 semanas a 3 meses
- Después de 3 a 6 meses
- Más de 6 meses

b) ¿Cuál de los siguientes materiales de obturación provisional utilizaría entre las citas?

- Cavit
- Ionómero de vidrio
- Amalgama de plata
- Composite
- IRM

22. Si durante la excavación de una lesión cariosa profunda en un paciente asintomático, se produce una exposición pulpar, ¿Cuál de los siguientes sería su tratamiento de elección de rutina?

- Recubrimiento pulpar directo
- Pulpotomía parcial
- Tratamiento de conductos

23. Si durante la excavación de una lesión cariosa profunda en un paciente sintomático, se produce una exposición pulpar, ¿Cuál de los siguientes sería su tratamiento de elección de rutina?

- Recubrimiento pulpar directo
- Pulpotomía parcial
- Tratamiento de conductos

24. ¿En cuál de las siguientes situaciones clínicas consideraría la posibilidad de indicar tratamiento endodóncico?

- Ningún síntoma / ninguna queja subjetiva de historia de dolor
- Síntoma / dolor agudo transitorio o sensibilidad al frío o al calor
- Por lo general elijo otro tratamiento distinto al de tratamiento de conductos radiculares

25. ¿Qué usa habitualmente en el tratamiento de una lesión profunda de caries?
(Seleccione todas las que correspondan)

- Dique de goma
- Agente antimicrobiano (desinfección de la cavidad)
- Solución de detector de caries
- Ninguno de los anteriores

26. ¿Realiza de forma rutinaria controles / citas de seguimiento después del tratamiento de lesiones cariosas profundas? Si No

27. ¿Cuáles son las principales razones para elegir una opción de tratamiento determinada en los pacientes con lesiones profundas de caries? (Seleccione todas las que correspondan)

- Facilidad de uso, familiaridad con la técnica
- Buenos resultados clínicos
- Eficacia probada
- Recomendado por el colega
- Recomendado por la investigación clínica
- Recomendado en libros de texto
- Otro, especifique: _____
- Rentabilidad

28. ¿Cuáles son los principales factores sobre los que basa su elección de tratamiento? (Seleccione todas las que correspondan)

- Salud general del paciente
- Edad del paciente
- Salud oral del paciente
- Actitud y preferencias del paciente
- Tipo de diente (anterior, premolar, molar)
- Necesidades restauradoras
- Duración del tratamiento
- Otros, especifique: _____

29. ¿Cómo califica las siguientes afirmaciones respecto a las lesiones de caries profunda? Marque con una X. 1-Total desacuerdo.....5-Total acuerdo

	1	2	3	4	5
A. Los microorganismos cariogénicos deben eliminarse, de lo contrario la lesión de caries progresará bajo la restauración					
B. Se puede dejar una cierta cantidad de microorganismos bajo la restauración porque la lesión de caries no progresará si está sellada					
C. La lesión de caries debe ser eliminada completamente porque presenta un peligro para la vitalidad de la pulpa					
D. En el caso de una lesión profunda de caries, se debe preservar el tejido dental cercano a la pulpa para evitar una exposición pulpar					

30. En un paciente asintomático, ¿Cuán de importante piensa que es eliminar completamente toda la dentina cariada próxima a la pulpa, independientemente del riesgo de exposición pulpar?

- Nada importante
 Importante
 Muy importante

Figura 1: Encuesta sobre hábitos terapéuticos en el manejo de lesiones de caries profundas.

Table 1. Variables demográficas, académicas y profesionales

Variable	n (%)
Género	
Masculino	34 (27.2)
Femenino	91 (72.8)
Año graduación	2010 (1983-2017)
Años de experiencia	7.1 (0.5 – 35)
País de formación	
España	119 (95.2)
Otro	6 (4.8)
Práctica clínica	
Privada	93 (74.4)
Pública	32 (25.6)
Docentes	
Sí	24 (19.2)
No	101 (80.8)
Formación postgraduada	
Endodoncia	15 (12.0)
Periodoncia/Implantología	18 (14.4)
Cirugía Oral	11 (8.8)
Prostodoncia	11 (8.8)
Ortodoncia	10 (8.0)
Curso en Cariología en los últimos 5 años	
Sí	57 (45.6)
No	68 (54.4)
Lectura artículo en los últimos 5 años*	
Sí	97 (77.6)
No	28 (22.4)

*Artículo sobre Odontología Minimamente Invasiva en Cariología

Diagnóstico pulpar y alternativas terapéuticas

Caso 1

Las respuestas a los 3 casos clínicos se muestran en la figura 2. En cuanto al diagnóstico pulpar (Fig. 2, parte superior), en el caso clínico 1 la pulpitis reversible fue el diagnóstico más frecuente (87,1%). La eliminación total de la caries fue seleccionada como la mejor opción de tratamiento por el 83,8% de los odontólogos, siendo la remoción de total de la caries en un solo paso la modalidad elegida con mayor frecuencia (60,2%) (Fig. 2, parte inferior).

Caso 2

En el caso clínico 2, el 72,8% de los encuestados coincidió con el diagnóstico de pulpitis reversible y el 25,6% consideró que la pulpa estaba sana. En cuanto al tratamiento, el 87,9% seleccionó la remoción total de la caries como la mejor opción, eligiendo realizarlo en un paso y dos pasos 71,0% y 16,9%, respectivamente.

Caso 3

En el caso clínico 3, el 69,7% de los odontólogos eligió como diagnóstico la pulpitis reversible y el 19,7% estuvo de acuerdo en el diagnóstico de pulpitis irreversible. La mayoría de los encuestados (63,4%) seleccionó algún tipo de remoción total de caries y, más de una cuarta parte de los odontólogos (26,8%) indicó que realizaría en este caso clínico tratamiento de conductos. Muy pocos odontólogos (menos del 2%) seleccionaron la pulpotomía como opción de tratamiento.

Aproximadamente el 8% de los encuestados en cada uno de los 3 casos clínicos eligieron la remoción parcial de la caries como opción de tratamiento, siendo esta opción significativamente más elegida por los

odontólogos que habían asistido a algún curso de formación continuada sobre cariolgía en los últimos 5 años (OR = 3,1; IC 95% = 1,0 - 9,3; p = 0,047).

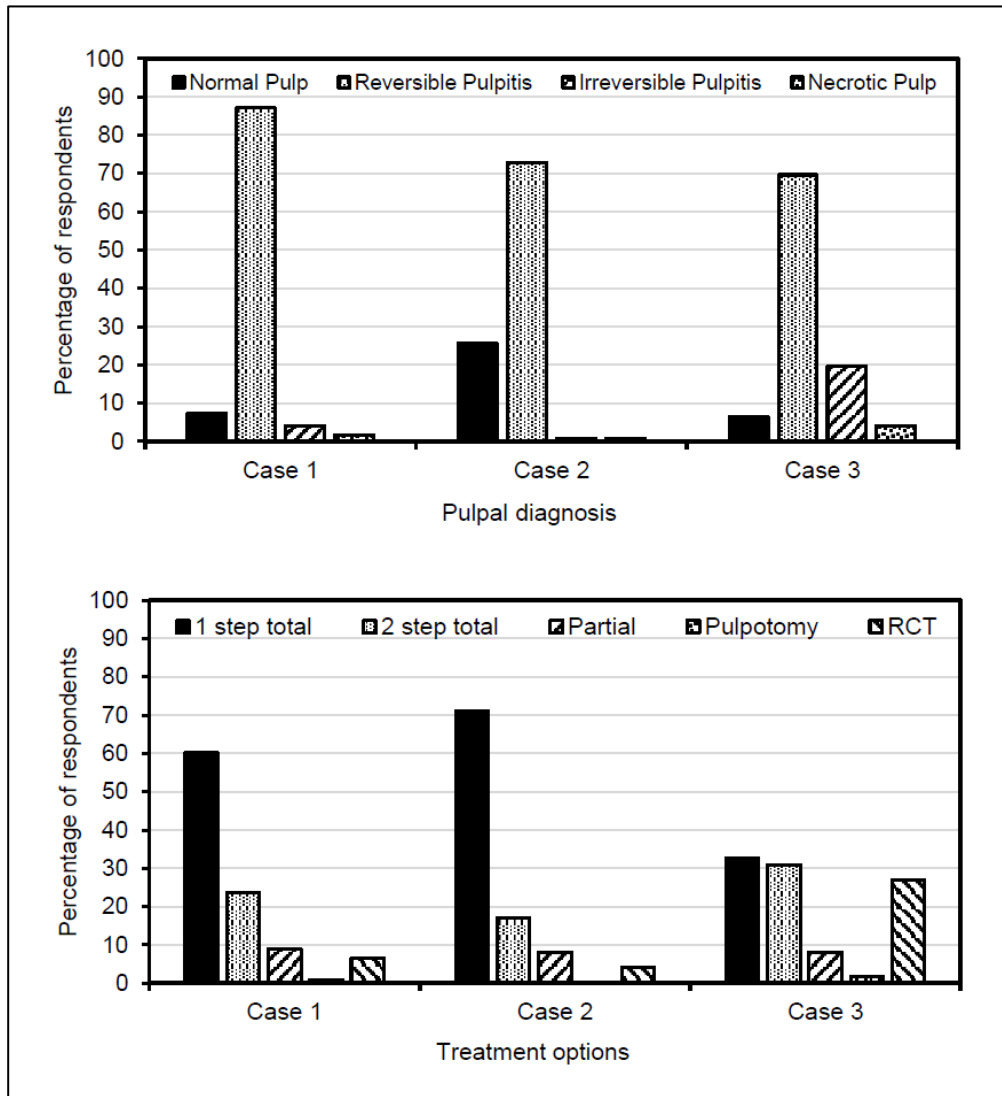


Figura 2. Diagnóstico pulpar y opciones de tratamiento seleccionados por los participantes para los 3 casos clínicos.

Diente con lesión de caries profunda asintomático

Respecto a la situación clínica planteada en el ítem 12 del cuestionario (diente vital asintomático con LCP en paciente de sexo femenino de 20 años) (Fig.3), el 60,8% de los odontólogos optaron por realizar la eliminación total de la caries y, si se produjera exposición pulpar, el 46,4% y el 14,4% realizaría tratamiento de endodoncia o recubrimiento pulpar directo, respectivamente. Menos de un tercio (28,8%) eligió realizar la remoción de la caries en 2 pasos (remoción escalonada) y, si existe riesgo de exposición pulpar, dejar un poco de dentina cariada cerca de la pulpa y luego finalizar la remoción de la caries en unas semanas o meses después. Solo el 8,8% de los encuestados optaron por realizar la eliminación parcial de la caries y, si existe riesgo de exposición pulpar, dejar algo de dentina cariada cerca de la pulpa y realizar una restauración permanente. Esta última opción fue de nuevo significativamente más elegida por los dentistas que recibieron cursos de cariología en los últimos 5 años (OR = 5,1; IC 95% = 1,0 - 25,8; p = 0,046).

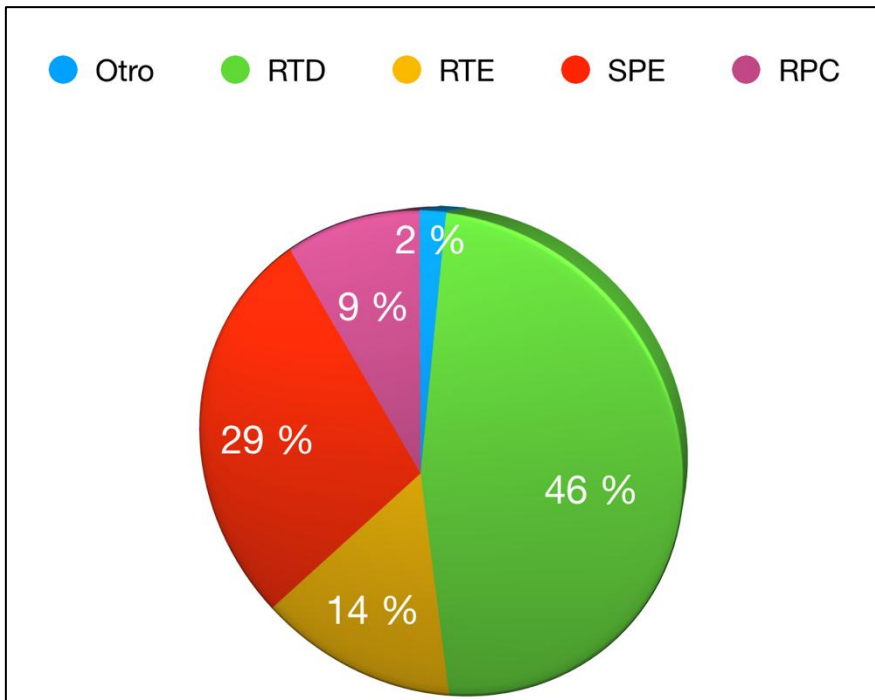


Figure 3. Tratamientos seleccionados por los participantes para el caso de diente vital asintomático con caries profunda en paciente de 20 años de edad. RTD: remoción total de caries y, si hay exposición pulpar, recubrimiento pulpar directo. RTE: remoción total de caries y, si hay exposición pulpar, tratamiento de conductos. SPE: eliminación por etapas; RPC: remoción parcial de caries.

Conocimientos y aptitudes en el manejo de las lesiones de caries profundas

En el cuestionario se incluyeron cuatro afirmaciones sobre conocimientos y aptitudes sobre el manejo de las lesiones cariosas profundas para las cuales los encuestados debían indicar si estaban en acuerdo o desacuerdo en una escala de 5 puntos (Tabla 2). A la pregunta si los microorganismos cariogénicos deben eliminarse o progresaría la caries, el 50,4% estuvo muy de acuerdo y solo el 14,6% y el 8,9% estuvieron en desacuerdo o muy en desacuerdo, respectivamente. Los odontólogos que impartían clases en la universidad estaban en total desacuerdo con esta afirmación (OR = 4,6; IC del 95% = 1,3 - 15,8; p = 0,017).

A la pregunta de si se podía dejar una cierta cantidad de microorganismos durante la eliminación de la caries, las respuestas estaban muy divididas y solo el 15,5% y el 14,6% estaban de acuerdo o muy de acuerdo, respectivamente. Los odontólogos encuestados que enseñan en la universidad estuvieron de acuerdo significativamente con esta afirmación (OR = 4.5; IC del 95% = 1.2 - 16.8; p = 0.0247).

Ante la pregunta de si se debe eliminar una lesión cariosa para evitar que su presencia dañe la vitalidad de la pulpa, nuevamente las respuestas estuvieron muy divididas, siendo las más frecuentes muy de acuerdo (26,8%).

La cuarta pregunta fue si en el tratamiento de una lesión cariosa profunda se debe preservar el tejido dentario cercano a la pulpa para evitar cualquier exposición pulpar, y nuevamente las opiniones de los encuestados fueron muy variables, siendo la “no opinión” la más frecuente (34,2%).

Tabla 2. Respuestas actitudinales relacionadas con el conocimiento para el tratamiento de las lesiones cariosas profundas

Posicionamiento	Participantes (%)				
	5	4	3	2	1
Los microorganismos cariogénicos deben eliminarse, de lo contrario la lesión de caries progresará bajo la restauración	8.9	14.6	11.4	14.6	50.4
Se puede dejar una cierta cantidad de microorganismos bajo la restauración porque la lesión de caries no progresará si está sellada	30.1	17.1	22.8	15.5	14.6
La lesión de caries debe ser eliminada completamente porque presenta un peligro para la vitalidad de la pulpa.	17.9	12.2	26.1	17.1	26.8
En el caso de una lesión profunda de caries, se debe preservar el tejido dental cercano a la pulpa para evitar una exposición pulpar	14.6	12.2	34.2	17.9	21.1

5: muy en desacuerdo; 4: en desacuerdo; 3: Sin opinión; 2: De acuerdo; 1: Muy de acuerdo.

Factores determinantes en el tratamiento elegido

Finalmente, se les preguntó a los odontólogos sobre sus motivos para elegir un tratamiento específico y sobre los factores que influyen en la elección del tratamiento en el manejo de las lesiones cariosas profundas

(tabla 3). El buen resultado clínico fue el motivo más elegido (82,3%) y la salud bucal del paciente (84,0%) y la edad del paciente (69,6%) fueron los dos factores relacionados con el paciente que más se tuvieron en cuenta para la elección del tratamiento.

Tabla 3. Motivos para elegir un tratamiento específico y factores que influyen en la elección del tratamiento en el manejo de las lesiones cariosas profundas.

Razon / Factor	Respuestas (n, %)
Razón para el tratamiento de las lesiones cariosas profundas	
Fácil de usar	49 (39.2)
Buen resultado clínico	102 (82.3)
Eficacia demostrada	78 (62.4)
Recomendado por un compañero	11 (8.8)
Recomendado por un clínico investigador	69 (55.2)
Recomendado por un libro de texto	33 (26.4)
Rentabilidad	7 (5.6)
Principal factor para el tratamiento seleccionado	
Salud general del paciente	79 (63.2)
Edad del paciente	87 (69.6)
Salud oral del paciente	105 (84.0)
Actitud del paciente	60 (48.0)
Tipo de diente	52 (41.6)
Restauración futura requerida	67 (54.1)
Duración total del tratamiento	15 (12.0)
Otro	2 (1.6)

4. DISCUSIÓN

Este estudio tuvo como objetivo investigar el conocimiento, las actitudes y las estrategias de decisión de los odontólogos en el manejo de las lesiones de caries profundas. Si las respuestas dadas por los odontólogos se valoran de forma global, se puede concluir que los odontólogos no han incorporado por completo a su práctica clínica habitual el nuevo abordaje terapéutico, más conservador y basado en una mínima intervención, de las lesiones de caries. La remoción total de la de caries es la opción de tratamiento preferida en caso de LCP con pulpitis reversible. Además, los resultados sugieren que existe un exceso de indicación de tratamiento de conductos.

Las encuestas son un método válido y ampliamente utilizado para evaluar los conocimientos, actitudes y estrategias de decisión de los odontólogos (5,10). Diversas encuestas realizadas en otros países han investigado el conocimiento, las actitudes y las estrategias de decisión de los odontólogos respecto a las LCP, la mayoría de las cuales incluyen los mismos tres casos clínicos utilizados en el presente estudio y/o preguntas similares (5,6,10,11,12). La muestra del presente estudio fue seleccionada entre odontólogos generales de Andalucía. Tanto el tamaño de la muestra como la tasa de respuesta fueron similares a los encontrados en otras encuestas realizadas anteriormente (5,10,11). El 73% de los encuestados eran mujeres, dato que está en concordancia con la mayor proporción de mujeres que actualmente se gradúan en las Facultades de Odontología españolas. En otras encuestas realizadas en España y en otros países, se ha observado una feminización similar de las muestras (12).

Los odontólogos tuvieron que responder a varias preguntas relacionadas con tres casos clínicos. El primer y segundo escenario clínico se refirió a pacientes asintomáticos con LCP moderadas que no alcanzaban el tercio

interno de la dentina, siendo diagnosticados mayoritariamente por los encuestados como pulpitis reversible. En cuanto al tratamiento, la remoción total de caries (1 paso o 2 pasos) fue la opción más seleccionada para más del 80% de los odontólogos. Solo un pequeño porcentaje eligió la eliminación parcial de caries (8%) o tratamiento de conductos (5%). Los mismos dos escenarios clínicos fueron utilizados en encuestas anteriores realizadas en EE.UU. (5) y Brasil (12), siendo los porcentajes de respuestas, en ambos casos, similares a los del presente estudio y, seleccionando la mayoría de los encuestados remover todo el tejido cariado como la opción de tratamiento más frecuente. El tercer caso clínico versa sobre un paciente asintomático con LCP y sin dolor persistente a la prueba de sensibilidad pulpar de frío, mostrando en la radiografía una gran zona radiolúcida en la corona del diente. El setenta por ciento de los odontólogos diagnosticaron pulpitis reversible, pero el 20% eligió pulpitis irreversible, siendo la eliminación total de la caries (63%), tratamiento de conductos (27%) y remoción parcial de la caries (8%) las opciones de tratamientos seleccionadas. En el mismo caso, el 35% de los dentistas estadounidenses (5) y el 7% de los brasileños (12) eligieron el tratamiento de conductos. Se observó que los odontólogos que recibieron cursos de formación continuada en cariología en los últimos 5 años tenían tres veces más probabilidades ($OR = 3,1; p = 0,047$) de indicar un tratamiento conservador como la remoción parcial de la caries, destacando la importancia de la formación continuada en Odontología. Solo el 8,8% de los encuestados optaron por realizar una eliminación parcial de la caries y, si existe riesgo de exposición pulpar, dejar algo de dentina cariada cerca de la pulpa y realizar una restauración permanente. Esta última opción fue nuevamente significativamente más elegida por los dentistas que habían realizado algún curso de cariología en los últimos 5 años ($OR = 5,1; IC 95\% = 1,0 - 25,8; p = 0,046$). Lo mismo puede observarse en el caso del diente

vital asintomático con una lesión cariosa profunda en una paciente de 20 años (epígrafe número 12); nuevamente los odontólogos que habían realizado formación en cariología en los últimos 5 años seleccionaron con mayor frecuencia realizar la remoción parcial de caries (OR = 5,1; IC 95% = 1,0 - 25,8; p = 0,046). Este hallazgo concuerda con los resultados de Koopaei y cols. (5), quienes encontraron que los dentistas que afirmaban leer artículos con más frecuencia y asistir a cursos de formación continuada sobre tratamientos mínimamente invasivos y cariología tenían más probabilidades de ser más conservadores en su enfoque del manejo de las LCP.

En los dos primeros casos propuestos, las lesiones cariosas no alcanzaron el tercio interno de la dentina, sin riesgo de exposición pulpar. Según el grupo de Colaboración Internacional de Consenso de Cariología, la eliminación selectiva de dentina es el tratamiento de elección (7). Aunque en los tres casos no hubo síntomas ni signos de pulpitis irreversible asociada a la LCP, siendo el diagnóstico de pulpitis reversible, en el tercer caso la radiografía periapical mostró que la lesión alcanzaba el cuarto interno de la dentina. La creciente evidencia científica indica que la remoción parcial, con remoción selectiva a dentina blanda, es la opción de tratamiento más adecuada para este tipo de LCP (6,7), en las que la remoción total de la caries implica un alto riesgo de exposición pulpar. El esmalte periférico y la dentina deben ser removidos hasta dentina dura, asegurando un buen sellado y ajuste de la restauración (5,6,7), dejando dentina cariada blanda sobre la pulpa en el centro de la lesión, reduciendo el riesgo de exposición pulpar (6,7). El grupo de Colaboración Internacional de Consenso de Cariología declaró que “el tejido cariado se elimina simplemente para crear las condiciones necesarias para asegurar restauraciones definitivas duraderas, no siendo necesario eliminar los tejidos contaminados con bacterias o desmineralizados cercanos a la pulpa” (7). Las bacterias aún presentes en la dentina blanda se encuentran

sepultadas y sin acceso a nutrientes, modificando la flora bacteriana y deteniendo el avance de la caries, con el endurecimiento de la dentina blanda (6). Se ha demostrado que dejar la dentina afectada no implica que la caries progrese ni que se produzca pulpitis o necrosis pulpar (7). El seguimiento radiográfico durante 10 años de las lesiones cariosas tratadas con remoción selectiva a dentina blanda mostró aposición de dentina terciaria y aumento de la radiopacidad de la dentina cariada que se deja remanente en el suelo cavitario (8). Definitivamente, para las LCP, la periferia de la lesión debe removerse eliminando todo el tejido cariado hasta que la dentina esté dura y firme, mientras que, para las áreas centrales pulpares, se puede dejar la dentina blanda para evitar la exposición (3).

En cuanto al conocimiento y los factores subyacentes a la estrategia de remoción de la caries, cuando se les preguntó si deben eliminarse los microorganismos cariogénicos o progresaría la caries, el 50,4% estuvo totalmente de acuerdo, en concordancia con el 47,2% del total de desacuerdo en cuestionar si una determinada cantidad de microorganismos podría quedar durante la eliminación de la caries. Los dentistas que ejercen como docentes en la universidad estuvieron de acuerdo significativamente con ambas afirmaciones, con una OR significativa para la primera de las cuestiones planteadas (OR = 4,6; IC del 95% = 1,3 - 15,8; p = 0,017) y la segunda pregunta (OR = 4,5; IC del 95% = 1,2 - 16,8; p = 0,0247) respectivamente. Esto indica que los profesores universitarios conocen los nuevos conceptos sobre la caries y su tratamiento, lo que sugiere que los estudiantes de Odontología en el presente están recibiendo la información correcta sobre la cariología en sus estudios de Odontología. De ser así, es de esperar que los futuros odontólogos españoles incorporen en su práctica clínica los nuevos conceptos mínimamente invasivos en el tratamiento de las lesiones cariosas que, en la actualidad, parecen no ser seguidos por los odontólogos. La idea de

que hay que eliminar el tejido cariado para eliminar las bacterias, que hoy en día no tiene respaldo científico, se correlaciona con la actitud radical y no conservadora adoptada ante las lesiones cariosas. Schwendicke y cols. (9). En el estudio de Weber y cols. (12) en Brasil, el 8,8% de 54 dentistas encuestados (de 122 encuestados) utilizaría la remoción parcial de caries para el tratamiento de las LCP. En un estudio alemán de Schwendicke y cols. (10), los dentistas que creían que la caries residual era perjudicial por lo que tendían a rechazar la eliminación incompleta del tejido cariado, y los que lo consideraban aceptable favorecían los procedimientos indirectos de recubrimiento pulpar. Estos autores encontraron que el 50% de los dentistas consideraron solo la eliminación completa de la caries, incluso si la exposición pulpar era probable. En una encuesta sobre la gestión de LCP, Oen y cols. (10) demostraron que solo el 20% de los odontólogos generales eligieron un tratamiento conservador para las LCP.

Pocos estudios han investigado las razones y factores que influyen en las decisiones de tratamiento de los odontólogos que tratan las LCPs. En el presente estudio, el “buen resultado clínico” (82%) fue el motivo principal en el proceso de toma de decisiones sobre el tratamiento. Este hallazgo concuerda con lo informado por Stangvaltaite y cols. (11), quienes encontraron que los “buenos resultados” (85%) fueron la justificación más frecuente para la selección de un tratamiento de LCP. En cuanto a los factores relacionados con el paciente, la salud oral del paciente (84%) y la edad del paciente (70%) fueron los principales factores en el proceso de toma de decisiones sobre el tratamiento. Nuevamente, estos resultados están de acuerdo con los hallazgos de Stangvaltaite y cols. (11), quienes también encontraron que la "salud oral del paciente" y la "edad del paciente" fueron los principales factores relacionados con el paciente entre quienes optaron por la terapia pulpar vital de exposiciones pulpares en la remoción de caries.

Estas respuestas están justificadas por estudios que muestran una menor tasa de éxito de la terapia pulpar vital en pacientes adultos (11). Sin embargo, el uso de cementos endodónticos bioactivos, como el MTA, en la terapia pulpar vital ha mostrado resultados clínicos y radiográficos favorables independientemente de la edad de los pacientes (12). Es de esperar que la nueva evidencia científica que muestra altas tasas de éxito de la terapia pulpar vital en adultos haga que la edad ya no sea un factor clave en la elección del tratamiento en las LCPs. De hecho, un estudio reciente que investiga los métodos de abordaje preferidos de los dentistas finlandeses para las LCPs en pacientes adultos (13), ha encontrado que la mayoría de los dentistas en Finlandia están seleccionando tratamientos menos invasivos en la práctica clínica diaria. Se han reportado resultados similares en una encuesta realizada en una muestra de dentistas españoles (14).

5. CONCLUSIONES

No existe una alternativa terapéutica de los dientes con lesiones de caries profundas y pulpitis reversible unánime entre los dentistas incluidos en el estudio de muestra. La remoción total de la caries sigue siendo el tratamiento elegido en caso de dientes con lesiones de caries profunda y pulpitis reversible. Pocos dentistas optan por la eliminación parcial de la caries y un alto porcentaje de ellos piensa que los microorganismos cariogénicos deben eliminarse en su totalidad o la caries progresaría. La valoración conjunta de las respuestas dadas por los encuestados permite concluir que los nuevos conocimientos y conceptos sobre las lesiones de caries y el abordaje más conservador de las lesiones de caries profunda aún no han sido incorporados por algunos odontólogos españoles en su práctica clínica habitual. Aunque los profesionales de la odontología tienen un amplio acceso al conocimiento

científico, este conocimiento no se está trasladando en la práctica clínica diaria.

Conclusiones finales

De la investigación desarrollada se extraen las siguientes conclusiones:

1. Los odontólogos españoles no están adquiriendo el enfoque más conservador sobre el tratamiento de las lesiones cariosas profundas en la práctica clínica diaria.
2. No existe una alternativa terapéutica de los dientes con lesiones de caries profundas y pulpitis reversible unánime entre los dentistas incluidos en el estudio de muestra.
3. La remoción total de la caries sigue siendo el tratamiento elegido en caso de dientes con lesiones de caries profunda.
4. Un bajo porcentaje de dentistas optan por la eliminación parcial de la caries.
5. Un alto porcentaje de los odontólogos piensa que los microorganismos cariogénicos deben eliminarse en su totalidad o la caries progresaría.
6. Existe un exceso de indicación de tratamiento de conductos de forma errónea y negligente.
7. Los profesores universitarios conocen los nuevos conceptos sobre la caries y su tratamiento, lo que sugiere que los estudiantes de Odontología en el presente están recibiendo la información correcta sobre la cariología en sus estudios de Odontología.
8. Es necesario plantear estrategias educativas de los odontólogos en activo para su actualización en el abordaje conservador de las lesiones de caries profundas.

En resumen, los nuevos conocimientos y conceptos sobre las lesiones de caries y el abordaje más conservador de las lesiones de caries profunda aún no han sido incorporados por la totalidad de los odontólogos españoles en su práctica clínica habitual. Aunque los profesionales de la Odontología tienen

un amplio acceso al conocimiento científico, este conocimiento no se está trasladando en la práctica clínica diaria.

La presentación investigación ha sido publicada en las siguientes revistas y a continuación se adjuntan los artículos originales:

- Isabel Crespo-Gallardo, Olesia Hay-Levytska, Jenifer Martín-González, M^a Carmen Jiménez-Sánchez, Benito Sánchez-Dominguez, Daniel Cabanillas-Balsera, Juan José Segura-Egea: Criteria and treatment decisions in the management of deep caries lesions: Is there endodontic overtreatment? *J Clin Exp Dent.* 2019;11(1): e103-3.

- Isabel Crespo-Gallardo, Jenifer Martín-González, M^a Carmen Jiménez-Sánchez, Benito Sánchez-Dominguez, Daniel Cabanillas-Balsera, Juan José Segura-Egea: Dentist's knowledge, attitudes and determining factors of the conservative approach in teeth with reversible pulpitis and deep caries lesions
J Clin Exp Dent. 2018;10(12):e1205-15.

Journal section: *Operative Dentistry and Endodontics*
Publication Types: *Research*

doi:10.4317/jced.532742
<http://dx.doi.org/10.4317/jced.532742>

Criteria and treatment decisions in the management of deep caries lesions: Is there endodontic overtreatment?

Isabel Crespo-Gallardo ¹, Olesia Hay-Levytska ¹, Jenifer Martín-González ², Mari-Carmen Jiménez-Sánchez ³, Benito Sánchez-Domínguez ², Daniel Cabanillas-Balsera ³, Juan J. Segura-Egea ⁴

¹ DDS, Department of Stomatology – Endodontic Section, School of Dentistry, University of Sevilla, C/ Avicena S/N, 41009 Sevilla, Spain

² DDS, PhD, Department of Stomatology – Endodontic Section, School of Dentistry, University of Sevilla, C/ Avicena S/N, 41009 Sevilla, Spain

³ DDS, MSc, Department of Stomatology – Endodontic Section, School of Dentistry, University of Sevilla, C/ Avicena S/N, 41009 Sevilla, Spain

⁴ MD, DDS, PhD, Department of Stomatology – Endodontic Section, School of Dentistry, University of Sevilla, C/ Avicena S/N, 41009 Sevilla, Spain

Correspondence:
Facultad de Odontología
Universidad de Sevilla
C/ Avicena s/n, 41009- Sevilla
Spain
segurajj@us.es

Crespo-Gallardo I, Hay-Levytska O, Martín-González J, Jiménez-Sánchez MC, Sánchez-Domínguez B, Cabanillas-Balsera D, Segura-Egea JJ. Criteria and treatment decisions in the management of deep caries lesions: Is there endodontic overtreatment?. J Clin Exp Dent. 2019;11(1):e103-3. <http://www.medicinaoral.com/odo/volumenes/v11i1/jcedv11i1p103.pdf>

Article Number: 532742 <http://www.medicinaoral.com/odo/indice.htm>
© Medicina Oral S. L. C.I.F. B 96689336 - eISSN: 1989-5488
eMail: jced@jced.es
Indexed in:
PubMed
PubMed Central® (PMC)
Scopus
DOI® System

In this article by Crespo-Gallardo and colleagues (J Clin Exp Dent. 2018 Aug 1;10(8):e751-760), there is an error in the authors of the manuscript. The correct author list is: Isabel Crespo-Gallardo, Olesia Hay-Levytska, Jenifer Martín-González, María del Carmen Jiménez-Sánchez, Benito Sánchez-Domínguez, Daniel Cabanillas-Balsera, Juan J. Segura-Egea.

References

1. Crespo-Gallardo I, Hay-Levytska O, Martín-González J, Jiménez-Sánchez MC, Sánchez-Domínguez B, Cabanillas-Balsera D, Segura-Egea JJ. Criteria and treatment decisions in the management of deep caries lesions: Is there endodontic overtreatment? J Clin Exp Dent. 2018;10:e751-e760. Pmid:30305872.

Journal section: Operative Dentistry and Endodontics
 Publication Types: Research

doi:10.4317/jced.55050
<http://dx.doi.org/10.4317/jced.55050>

Criteria and treatment decisions in the management of deep caries lesions: Is there endodontic overtreatment?

Isabel Crespo-Gallardo ¹, Olesia Hay-Levytska ¹, Jenifer Martín-González ², Mari-Carmen Jiménez-Sánchez ³, Benito Sánchez-Domínguez ², Juan J. Segura-Egea ⁴

¹ DDS, Department of Stomatology – Endodontic Section, School of Dentistry, University of Sevilla, C/ Avicena S/N, 41009 Sevilla, Spain

² DDS, PhD, Department of Stomatology – Endodontic Section, School of Dentistry, University of Sevilla, C/ Avicena S/N, 41009 Sevilla, Spain

³ DDS, MSc, Department of Stomatology – Endodontic Section, School of Dentistry, University of Sevilla, C/ Avicena S/N, 41009 Sevilla, Spain

⁴ MD, DDS, PhD, Department of Stomatology – Endodontic Section, School of Dentistry, University of Sevilla, C/ Avicena S/N, 41009 Sevilla, Spain

Correspondence:
 Facultad de Odontología
 Universidad de Sevilla
 C/ Avicena s/n, 41009- Sevilla
 Spain
segurajj@us.es

Crespo-Gallardo I, Hay-Levytska O, Martín-González J, Jiménez-Sánchez MC, Sánchez-Domínguez B, Segura-Egea JJ. Criteria and treatment decisions in the management of deep caries lesions: Is there endodontic overtreatment? J Clin Exp Dent. 2018;10(8):e751-60.
<http://www.medicinaoral.com/odo/volumenes/v10i8/jcedv10i8p751.pdf>

Received: 28/05/2018
 Accepted: 08/06/2018

Article Number: 55050 <http://www.medicinaoral.com/odo/indice.htm>
 © Medicina Oral S. L. C.I.F. B 96689336 - eISSN: 1989-5488
 eMail: jced@jced.es
 Indexed in:
 Pubmed
 Pubmed Central® (PMC)
 Scopus
 DOI® System

Abstract

Background: The aim of this study was to investigate the diagnostic criteria and treatment decisions in the management of deep caries lesions (DCLs). The null hypothesis tested was that DCLs are managed according to the current scientific evidence.

Material and Methods: A total of 288 dentists were contacted directly or by mail, and 125 (43%) were included in the study. Dentists were requested to answer a questionnaire about the routine approach to the diagnosis and treatment of DCLs. Logistic regression analyses were carried out to calculate odds ratios (OR).

Results: Pulp sensitivity tests were used by 65% of dentists when assessing pulpal health in cases of DCLs, particularly those who had followed courses in cariology (OR = 3.8; $p = 0.005$). Dentine hardness was the most frequent criterion used during DCLs excavation (98%). Two thirds of the respondents (65%) removed carious tissue until they felt hard dentine, and feeling hard dentine correlated with caries removal even at the risk of pulpal exposure (OR = 15.8; $p = 0.0000$). Acute transient pain or sensitivity to cold or heat (reversible pulpitis) were considered by 58% of respondents as a reason to provide endodontic therapy.

Conclusions: The null hypothesis tested is rejected. The evidence-based more conservative approach on the management of DCLs is not being translated to clinical dentistry. Root canal treatment is being indicated in cases of DCLs in which the diagnosis is reversible pulpitis. Likewise, it can be concluded that non-conservative management of DCLs, with endodontic overtreatment, could be occurring.

Key words: Deep caries lesions, dental pulp capping, dental pulp health, dentists, endodontic therapy, pulpal diagnosis, reversible pulpitis, treatment decisions.

Introduction

The caries lesion is the localized destruction of the susceptible dental hard tissues caused by acids formed by the oral bacteria as final products of the fermentation of the diet carbohydrates (1,2). Since the origin of the dental profession, the treatment of carious lesions has been a main part of the dental clinical practice. Dentists should decide when, how and to what extent to remove carious tissue before the placement of a restoration, considering the restorability of the tooth, preservation of tooth structure and pulp vitality (3). The European Society of Endodontology (4) recommended the appropriate early treatment of carious lesions, keeping the cavity preparations as small as possible, to contribute to the maintenance of pulp health. The treatment procedures for reversible pulp damage are indirect (stepwise excavation) and direct pulp capping. ESE indicates root canal treatment only when there is irreversible pulp damage (4). Diagnosing pulp status is the key to the treatment decision. However, both the diagnostic criteria to assess pulp status and the treatment decisions applied by each dentist in the management of deep caries lesions (DCLs) are highly variable (5,6). The variability of criteria is especially evident in relation to the depth of the excavation of the carious tissue, ranging from the complete and non-selective removal of carious tissue to hard dentin, with the risk of pulp exposure and endodontic treatment, to the selective excavation that leaves soft and affected dentine in the central area of the lesion near the pulp (5,7).

The International Caries Consensus Collaboration Group (ICCC), linked to the International Association for Dental Research - Cariology Group, has established well-defined criteria for the treatment of DCLs (8,9). The complete excavation or removal of carious dentine is currently considered over-treatment (6,8,9,10) but several surveys carried out in different countries indicate that many dentists continue this practice (5,11-14). Moreover, some dental schools still recommended the elimination of the bacteria present in soft dentine, forgetting other ways to fight the infection (5,7).

Especially worrying are the results obtained in surveys conducted in USA (5), Brazil (11) and central and northern Europe (12-14), showing disturbing results regarding the therapeutic decision making in cases of DCLs in which the pulpal diagnosis was reversible pulpitis. However, no study has investigated this topic in southern Europe. The aim of this study was to conduct a survey amongst dentists to investigate the diagnostic criteria and treatment decisions in the management of DCLs. The null hypothesis tested was that DCLs are managed according to the knowledge and principles derived from current scientific evidence and ESE recommendations.

Material and Methods

The present study was carried out in the south of Europe (Sevilla, Andalucía, Spain) during October 2017 to February 2018. The survey included dentists working or attending postgraduate courses in the Dental School of the University of Sevilla, with both private and public clinical practice. A total of 288 dentists were contacted directly or by mail, and 134 (46.5%) fulfilled the survey, being excluded 6 dentists because they answered the questionnaire incompletely and 3 dentists because they were no longer practicing clinical activities. Therefore, 125 (43.4%) dentists were included in the study. The purpose of the study was explained to all and indicated confidential and anonymous processing of the data. Ethical approval of this study was considered unnecessary by the Ethical Committee of de University of Sevilla.

Respondent dentists were requested to answer an open/discursive questionnaire (Table 1) based in previous surveys carried out in USA (5), Brazil (11), and Europe (12-14). Translation of the English master versions was performed by native speakers. Briefly, after several questions concerning the respondents' demographic, educational, and professional backgrounds, the item batteries comprised: 1) habits for routinely approach the diagnosis of DCLs, 2) criteria to assess carious tissue removal, 3) methods for carious dentine removal when near the pulp, 4) routine habits to approach and treatment decisions in the management of DCLs, and 5) liner or base materials used for different indications.

-Statistical analysis

A database was created for further analysis using Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA). Data description was carried out by frequency tables to provide an overview of the responses. When obtaining the numerical representation by percentages, the total number of answers for each query was taken into account. Normal distribution of data was controlled using the Shapiro-Wilk test. Logistic regression analysis was carried out transforming qualitative explanatory variables into binary variables. Odds ratios (OR) and confidence intervals (CI) were calculated as effect estimates. Significant differences were considered when $p < 0.05$.

Results

-Respondents

Among the 125 dentists respondents to the survey, 27.2% were male and 72.8% were female (Table 2). Most of the respondents received their dental education in Spain (119; 95.2%), and 73 (58.4%) received specialized training in some dental specialty (14.4% periodontics-implantology, 12% endodontics, 8.8% oral surgery, 8.8% prosthodontics and 8% orthodontics). The mean year of graduation from dental school was 2010 (range, 1983-2017), ranging the number of years in practice

Table 1: Questionnaire.

1. Are you male or female?
 - Male
 - Female

2. In which year did you get your dental degree?
 - Graduate in Medicine and specialist in Dentistry: year _____
 - Graduate in Dentistry: year _____

3. Did you get your dental degree from a dental school in Spain or outside of Spain?
 - In Spain, In what school of dentistry did you graduate? _____
 - Outside of Spain, in which country did you receive it? _____, In what School of Dentistry did you graduate? _____

4. Do you have additional degrees?
 - Yes
 - No
 If yes, in which dental specialty is your additional degree?
 - Dental specialty 1: _____
 In which year did you get this degree: _____
 - Dental Specialty 2: _____
 In which year did you get this degree: _____

5. In which of the following settings do you work? (Select all that apply)
 - Private practice
 - Public Health Dentistry
 - Salaried activity, specify below
 - Academic, specify department below
 - Other, specify below
 - I do not have a clinical practice as a dentist.

6. How many years have you been practicing?
 - General Practice _____ years
 - Specialty 1 _____ : _____ years
 - Specialty 2 _____ : _____ years

7. During the last 5 years have you attended any continuing education courses in the field of Cariology?
 - Yes
 - No

8. During the past 5 years have you read any articles about Minimum Intervention (e.g., caries removal) in Cariology?
 - Yes
 - No

9. When you have a patient with a deep carious lesion, do you routinely use pulp sensitivity tests?
 - Yes
 - No
 If yes, please indicate which ones you routinely use. (Select all that apply)
 - Cold (e.g., Endo-Ice)
 - Electric Pulp Test -EPT
 - Heat
 - Others

10. When you have a patient with a deep carious lesion, do you routinely ask about pain history?
 - Yes
 - No

11. When you have a patient with a deep carious lesion, do you routinely take any radiographs of the affected tooth?
 - Yes
 - No
 If yes, please indicate which radiograph you routinely take. (Select all that apply)
 - One periapical radiograph
 - Two periapical radiographs
 - One bitewing
 - Two periapical radiographs and one bitewing

Table 1 continue: Questionnaire.

12. Please, indicate which of the following criteria you routinely rely on to confirm satisfactory removal of caries in deep caries lesions? **Dentin hardness**

- When the floor of cavity is soft
- When the floor of cavity is leather like
- When the floor of the cavity feels hard
- When the floor of the cavity feels hard and there is a screeching scratch
- Dentin hardness has no influence on my excavation

13. Please, indicate which of the following criteria you routinely rely on to confirm satisfactory removal of deep caries in deep caries lesion? **Color of dentin**

- When the floor of the cavity is dark stained
- When the floor of the cavity is normal dentin color to yellowish
- Color has no influence on my excavation

14. Please, indicate which of the following criteria you routinely rely on to confirm satisfactory removal of deep caries in deep caries lesions? **Moisture**

- When the floor of the cavity is very moist
- When the floor of the cavity is a little moist
- When the floor of the cavity is dry
- Moisture has not influence on my excavation
- Other criteria, please specify

	Direct pulp capping	Indirect pulp capping in 1 step	Indirect pulp capping in 2 steps
A calcium hydroxide slurry			
A setting calcium hydroxide liner			
Cavity base liner			
None, bond directly to dentine			
Other, please specify			

Table 2: Demographic, academic and professional variables.

Variable	Value
Gender	
Male	34 (27.2)
Female	91 (72.8)
Graduation year	2010 (1983-2017)
Years of practice	7.1 (0.5 – 35)
Dental education country	
Spain	119 (95.2)
Other	6 (4.8)
Clinical practice	
Private	93 (74.4)
Public	32 (25.6)
Academia	
Yes	24 (19.2)
No	101 (80.8)
Specialized training	
Endodontics	15 (12.0)
Periodontics/Implantology	18 (14.4)
Oral surgery	11 (8.8)
Prosthodontics	11 (8.8)
Orthodontics	10 (8.0)
Course on cariology in the last 5 years	
Yes	57 (45.6)
No	68 (54.4)
Read article on MIC in the last 5 years	
Yes	97 (77.6)
No	28 (22.4)

MIC: minimal intervention in cariology.

from 0.5 to 35 years (mean, 7.1 years). The vast majority of respondents worked in private practice (93; 74.4%), and 19.2% worked in academia, teaching dentistry at the University. Fifty seven (45.6%) respondents attended a continuing education course about cariology in the past 5 years, and ninety seven (77.6%) read articles about minimal intervention in the treatment of caries lesions. Criteria for routinely approach the diagnosis of DCLs and carious tissue removal

The second part of the survey asked about the criteria for routinely approach the diagnosis of deep caries lesions (Table 3). More than a half of the respondents (60%) indicated that they routinely used some pulp sensitivity test, but more than a third (40%) did not use any. Cold tests (59.2%) and heat tests (12%) were the most used pulp sensitivity tests. There were no statistically significant differences among dentists in the use of pulp tests according to the type of specialized training they received ($p > 0.05$). However, the use of pulp test was significantly more frequent by dentists who attended course on cariology in the past 5 years (OR = 3.8; 95% C.I. = 1.5 –

9.9; $p = 0.005$). Almost all dentists (96.0%) asked about their patients’ pain history and obtained radiographs of a tooth with a carious lesion (93.6%), but only 5.6% routinely obtained 2 periapical radiographs, and 11.2% one bitewing radiograph for their diagnosis.

They were also asked about the criteria followed to confirm that the carious tissue had been completely removed (Table 3). The hardness of the floor of the cavity was the criterion most frequently (98%) taken into account by the respondents to confirm the satisfactory removal of the carious tissue. Most of the dentists (65%) used the criterion that the floor of the cavity feels hard and, in addition, it heard the scratching of the hand excavator. Only 3.2% of respondents chose the criterion of soft dentine. Regarding the dentine color, almost half of the respondents (49.6%) did not value the color of the dentine during carious tissue removal. More than half of the dentists (65.0%) did not value the moisture of the dentine. Hand excavators (88.8%) and metal burs (34.4%) were the most-used instruments to remove the dentine near the pulp.

Table 3: Routinely approach to diagnosis of deep carious lesions and carious tissue removal.

Habits	Responses yes (n, %)
Diagnosis	
Use of pulp sensitivity test	75 (60.0)
Cold	74 (59.1)
Heat	15 (12.0)
Electric	4 (3.2)
Routinely ask about pain history	120 (96.0)
Routinely obtain radiographs of affected tooth	117 (93.6)
1 periapical	104 (83.2)
2 periapical	7 (5.6)
1 bite-wing	14 (11.2)
2 periapical and 1 bite-wing	4 (3.2)
Criteria to assess carious tissue removal	
Dentin hardness	
Floor of cavity is soft	4 (3.2)
Floor of cavity is leatherlike	7 (5.6)
Floor of cavity feels hard	30 (24.0)
Floor of cavity feels hard and I hear a chirp	81 (64.8)
Dentin hardness has no influence	3 (2.4)
Dentin color	
Floor is dark	18 (14.4)
Dentin is normal and yellowish	45 (36.0)
No influence	62 (49.6)
Dentin moisture	
Floor is very moist	1 (0.8)
Floor is a little moist	12 (9.6)
Floor is dry	42 (33.6)
Moisture has no influence	70 (56.0)
Methods for carious dentine removal near the pulp (% out of total)	
Chemical–mechanical technology	12 (9.6)
Hand excavator	111 (88.8)
Metal bur	43 (34.4)
Plastic bur	1 (0.8)
Ceramic bur	5 (4.0)
Other	0 (0.0)

-Treatment decisions in the management of DCLs
 Regarding the routine approach for treating deep carious lesions (Table 4), less than half of the dentists used rubber dams (42.4%) during the treatment of deep carious lesions, and approximately one-half used caries indicator (44.8%) and/or antibacterials under restorations (46.4%). Routine follow-up visits after the treatment were used by 73.6% of respondents. Most of the respondents (57.6%) considered symptoms (acute transient pain or sensitivity to cold or heat) as a reason to pro-

vide endodontic therapy. To the question “what treatment would you perform when during the excavation of a deep carious lesion, in an asymptomatic patient, a pulpal exposure occurs”, the majority (79.2%) chose to perform direct pulp capping, but 20.8% would carry out root canal treatment. On the contrary, in the case of pulpal exposure in a patient with symptoms, most (83.2%) would prefer to perform endodontic therapy. To the question about how important is it, in an asymptomatic patient, to completely remove all carious denti-

Table 4: Routine approach and treatment decisions in the management of deep carious lesions (DCLs).

Habits	Responses yes (n, %)
Routine approach in the treatment of DCLs	
Routine use in deep carious lesions	
Rubber dam	53 (42.4)
Antibacterial	58 (46.4)
Caries indicator	56 (44.8)
None of the above	22 (17.6)
Routine follow-up after treatment	92 (73.6)
Treatments decisions	
Endodontic therapy is provided when	
No symptoms	7 (5.6)
Symptoms	72 (57.6)
Choose other treatment	46 (36.8)
Pulpal exposure during DCLs excavation in asymptomatic patient	
Direct pulp capping	99 (79.2)
Pulpotomy	0 (0.0)
Root canal treatment	26 (20.8)
Pulpal exposure during DCLs excavation in symptomatic patient	
Direct pulp capping	11 (8.8)
Pulpotomy	10 (8.0)
Root canal treatment	104 (83.2)
In a patient without symptoms, how important is it to remove all carious dentine next to the pulp completely, regardless of risk of pulp exposure?	
Not important	23 (18.4)
Important	62 (49.6)
Very important	40 (32.0)
Liner or base materials used for different indications	
Materials used for direct pulp capping	
Calcium hydroxide slurry	85 (68.0)
Calcium hydroxide liner	45 (36.0)
Cavity liner	42 (33.6)
No material	0 (0.0)
Other	9 (7.2)
Materials used for 1-step indirect pulp capping	
Calcium hydroxide slurry	9 (7.2)
Calcium hydroxide liner	46 (36.8)
Cavity liner	86 (68.8)
No material	14 (11.2)
Other	1 (0.8)
Materials used for 2-step indirect pulp capping	
Calcium hydroxide slurry	18 (14.4)
Calcium hydroxide liner	29 (23.2)
Cavity liner	48 (60.0)
No material	12 (9.6)
Other	1 (0.8)

ne next to the pulp, with risk of pulp exposure, most of dentists thought it was important (49.2%) or very important (32.3%). Logistic regression demonstrated significant correlation between respondents who considered important to attain complete caries excavation, even at risk of pulp exposure, and dentists who used to get to hard dentin as criteria for caries removal (OR = 15.8; 95% C.I. = 4.3 – 58.1; $p = 0.0000$).

When were asked the type of materials used for direct and indirect pulp capping (Table 4), more than two thirds of dentists (68.0%) used calcium hydroxide slurry, and 36% calcium hydroxide liner in direct pulp capping. In the case of one-step indirect pulp capping, cavity baseliner was the preferred material (68.8%), followed by calcium hydroxide liner (36.8%). Finally, for indirect pulp capping in 2 steps, cavity base liner (48.0%) and calcium hydroxide liner (23.2%) were also the preferred materials.

Discussion

This study aimed to investigate whether the new approaches to decision-making and surgical therapy of DCLs, derived from current scientific evidence and ESE recommendations (4), are being incorporated into the diagnostic criteria and treatment decisions of dental practitioners. The questions included in the study were based on previously published surveys (5,11,12,13), whose questions related to the follow-up by dentists of diagnostic and therapeutic criteria based on current scientific evidence in relation to the management of DCLs.

After the joint assessment of the answers given by respondents, the main result of the present study is that new concepts about the more conservative approach to DCLs based in the current scientific evidence, have not yet been completely translated to clinical dentistry. The null hypothesis tested is rejected. Root canal treatment is being indicated in cases of DCLs in which the diagnosis is reversible pulpitis and vital pulp therapy is indicated. Likewise, it can be concluded that endodontic overtreatment is occurring.

The population sampled was Spanish dentists from Andalusia (Spain, southern Europe), and the sample size and the overall response rate were similar to other published surveys conducted under equivalent conditions (5,12,13). The majority of respondents were women (73%), reflecting the feminization of the dental profession in Spain and other countries, already evident in previous studies (11,15,16).

Diagnosing pulp status from clinical examination and patient's symptoms is a challenge in clinical practice (17), being pulpal diagnosis the key to make therapeutic decisions in cases of DCLs. The treatment procedures for reversible pulp damage are indirect or direct pulp capping, and RCT only is indicated in cases of irreversible pulpitis or necrotic pulp (4). The patient's history

of pain, experience of trauma or restorative procedures, clinical and radiographic examination results, and clinical test results can give enough information to decide the treatment to be performed (17). Pulpal sensibility testing with cold combined with an electric pulp tester are accurate and reliable methods of determining pulpal vitality (92% sensitivity and 90% specificity) (18). However, when the relationship between patient complaints and histopathologic diagnosis of pulpal condition have been analyzed, results have shown that finding that pain on cold stimuli was present in 100% of patients with untreatable pulpal states (100% sensitivity) but also was present in 71% of patients with treatable pulpal states (28.6% specificity) (19). Although the pulp response to the cold does not differentiate accurately if an irreversible pulpitis already exists, in regular dental practice the cold test has validity to discriminate between vital and nonvital pulp (20).

In the present study, almost all dentists (96.0%) asked about their patients' pain history, in accordance with previous surveys (5). However, only 60% of respondents used routinely some pulp sensitivity test, a higher percentage than that found in USA (44%) by Koopaei *et al.* (5). Cold tests (59%) was the most used, in agreement with the results of the survey carried out in USA (39%) (5). It should be noted the significant correlation between having received courses on cariology and the use of pulp sensitivity tests (OR = 3.8; $p = 0.005$), which highlights that continuing training in cariology is very important to motivate and update the dental practitioner. Radiographs provide essential information about the presence and depth of caries lesion and, when different angulations are used, pulpal involvement can be accurately assessed (21). Dental practitioner should assess the risks and benefits of the use of radiographs in each individual case, according to the ALARA principle, especially in children, minimizing the prescription of radiographs (5). In this study, 94% of respondents used radiographs, most one periapical radiograph (83%), in their examination and diagnosis process. Although these percentages are in accordance with the results of other surveys, only 11% of respondents used bite-wing radiographs, a percentage considerably lower than that found by Koopaei *et al.* (5) in USA (44%). Taking into account that bite-wing radiographs are the most recommended adjunct method diagnosing the location and size of DCLs in clinically inaccessible proximal surfaces (22,23). Dentists could be underestimating the incidence and extension of DCLs in these surfaces.

Dentine hardness is the criterion recommended by the International Caries Consensus Collaboration (ICCC) group to determine the clinical consequences of the disease and to define how far should go the removal of carious dentine (8). Accordingly, the hardness of the floor of the cavity was the most frequently criterion (98%)

used by respondents to confirm the satisfactory removal of the carious tissue, in agreement with the results of previous studies in USA and Europe (5,12,14).

On the contrary, although researches carried out in the two last decades have shown that bacterially contaminated or demineralized tissues close to the pulp (soft dentine) do not need to be removed (6,8,10,24,25), almost two thirds of the dentists (65%) removed carious tissue until they felt hard dentine. Unfortunately, the same, or worse, results have been found in surveys conducted in USA (5), Germany (12), France and Norway (13,14). The concept that carious dentine that is adequately sealed will remineralize, resulting in great hardness and stiffness (26,27), seems not to be assumed by dentists who, for many years, have routinely removed the carious tissue to the hard dentine. While the ICCG group (8) considered that moisture and color of dentine are not good references to determine the amount of tissue that should be removed, 50% and 44% of respondents valued the color or the moisture of the dentine, respectively. These results are also in accordance with those of previous surveys (5,14).

Regarding dentine removal when near the pulp, most of the respondents (89%) preferred hand excavators, a higher percentage than that (62%) found in the previous study of Koopaei *et al.* (5), in which 74% of dentists preferred to remove the carious tissue with metal burs. On the contrary, the survey conducted by Schwendicke *et al.* (14) revealed that German, French and Norwegian dentists preferred metal burs to hand excavator to remove the dentine near the pulp. Hand or chemomechanical excavation might reduce pain and discomfort during treatment, although there is insufficient evidence to recommend any single method for carious tissue removal (8).

About the use of dye solutions, although stainability via caries detector dyes lack sufficient clinical validation (28) almost half of dentists (45%) used the staining with caries indicator to assess carious tissue removal. This percentage is higher than those found in other European countries (14) and in USA (5). Less than half (43%) of the dentists reported using rubber dam during the treatment of DCLs, a percentage similar to that found in German general dentists (48%) (14), but greater than those found in general dentists in USA (31%) (8), France (18%) and Norway (13%) (14). All these percentages are very low compared to that of endodontists (5,29). According to the ESE and the AAE, using a rubber dam is the standard of care during all endodontic procedures (4,30). Regarding cavity disinfection, 46% of respondents used antibacterials under restorations, a result similar to that found in general dentists of USA (48%) (12), but lower than those found in French (74%) and German (74%) dentists (14). The use of antibacterials to disinfect the cavity is not supported by scientific evi-

dence and can unnecessarily increase the time and cost of treatment (8).

The ESE recommended clinical and radiographic follow-ups at regular intervals for a minimum observation period of 1 year (4). Seventy four percent of respondents used routine follow-up visits after the treatment, a high percentage compared to that of dentists in USA (52%) (8). Dentists should encourage patients to return at appropriate follow-up intervals for evaluation (30).

Regarding pulp capping, after washing and drying, the cavity must be covered with material(s) that protect(s) the pulp from additional injury and permit(s) healing and repair (4). In the present study, most of dentists used calcium hydroxide slurry (68%) or liner (36%), in direct pulp capping. Similar results have been found in previous surveys (5). However, 8% preferred use other materials than the ones listed in the survey, such as new biocompatible bioceramic materials. Similarly, 93% of American endodontists preferred “other materials” than calcium hydroxide for direct pulp capping (5). For indirect pulp capping (both 1 step and 2 steps) cavity baseliner was the most common material, coinciding with the results found in the survey carried out in USA (5). Although cavity lining has been used in treating DCLs to reduce the number of residual viable bacteria, remineralize dentine, induce reactionary dentine, isolate the pulp, and protect pulpal cells from noxious stimuli (31), the scientific evidence supporting its use is sparse and its clinical relevance unclear (8). However, cavity-lining materials might impeding monomer penetration and avoidance of fracture of the remaining dentine in composite resin restorations (8,32,33).

When the diagnosis of a tooth with DCL is reversible pulpitis (patient without spontaneous pain and no lingering pain to cold test following the removal of the stimulus) and there is not pulp exposure, the priority is to maintain pulpal health (4,30). However, in the present study, more than half of the dentists (58%) considered the presence of sharp transient pain or sensitivity to cold or heat as a reason to provide endodontic therapy. This percentage indicates a high degree of endodontic overtreatment, but it is lower than that found in the survey developed in the USA (82%) (5). On the contrary, only 39% of Norwegian dentists preferred root canal treatment in this clinical scenario (13).

Direct pulp capping is the preferred treatment options when pulp exposure occurs during caries excavation in a tooth without symptoms (reversible pulpitis) (30). This procedure may be performed when the pulp is exposed through noninfected dentine and the tooth has no recent history of spontaneous pain and a bacteria-tight seal can be applied (4). But if bleeding cannot be controlled, diagnosis changes to irreversible pulpitis, being indicated RCT (4,30). In the present study, in case of pulp exposure during DCLs excavation in asymptomatic

patient, 79% of respondents preferred vital pulp therapy and only 21% indicated RCT, the same percentage (21%) found by Oen *et al.* (34). In the studies of Stangvaltaite *et al.* (13) and Koopaei *et al.* (5), 42% y 79% of dentists, respectively, chose to perform endodontic therapy in cases of pulp exposure in asymptomatic patients. A tooth is considered symptomatic when subjective symptoms of sharp transient pain to cold or hot are presents, indicating a more severe pulpal inflammation (13). Even if pain is an uncertain diagnostic criterion (35), pronounced and persistent toothache is the key symptom of irreversible pulpitis. In the case of pulpal exposure in a symptomatic patient, most (83%) of respondents preferred to perform RCT. Similar results were obtained in the surveys conducted in USA (79%) (5) and in Norway (91%) (13).

Regarding the knowledge and factors underlying their excavation strategy, most of the respondents (81.5%) considered important or very important completely remove all carious dentine next to the pulp in the treatment of a DCL in an asymptomatic patient, although there is risk of pulp exposure. In the answer to this question, a very strong and significant correlation was observed between those who used hard dentine as criterion for caries removal and those who completely eliminated the dentine near the pulp (OR = 15.8; $p = 0.0000$). This finding is in accordance with the correlation between the preference for an excavation strategy and the perceived danger or benefits of sealing carious lesions found by Schwendicke *et al.* (14) in their survey amongst European dentists. Similar results were reported in USA by Koopaei *et al.* (5), who found that 84% of dentists considered important or very important to attain complete caries removal even at risk of pulp exposure.

The difficulty of transferring current knowledge about the management of DCLs, derived from evidence-based dentistry, to clinical practice could be due to a lack of update of the Caryology and Endodontic programs. Dental Schools, especially the teaching teams of Caryology and Endodontics, as well as continuing dental education courses, should modify their teaching programs incorporating the current scientific evidence and the clinical guidelines (4,30) supporting the use of conservative criteria for caries removal to preserve pulpal health and the dental structure when managing DCLs.

Conclusions

After the joint assessment of the answers given by respondents, the main result of the present study is that the more conservative approach on the treatment of DCLs is not being translated by Spanish dentists into daily clinical practice. On the contrary, it seems that endodontic overtreatment could be occurring.

References

- Longbottom C, Huysmans MC, Pitts N, Fontana M. Glossary of key terms. *Monographic Oral Sciences*. 2009;21:209-16.
- Fontana M, Young DA, Wolff MS, Pitts NB, Longbottom C. Defining dental caries for 2010 and beyond. *Dental Clinics of North America*. 2010;54:423-40.
- Schulte AG, Pitts NB, Huysmans MCDNJM, Splieth C, Buchalla W. European Core Curriculum in Cariology for undergraduate dental students. *European Journal of Dental Education*. 2011;115:9-17.
- European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International Endodontic Journal*. 2006;39:921-30.
- Koopaei MM, Inglehart MR, McDonald N, Fontana M. General dentists', pediatric dentists', and endodontists' diagnostic assessment and treatment strategies for deep carious lesions. A comparative analysis. *Journal of the American Dental Association*. 2017;148:64-74.
- Segura-Egea JJ. Complete excavation or removal of carious tissues to hard dentin: Overtreatment. *Journal of Oral Research*. 2017;6:30-1.
- Carvalho JC, Dige I, Machiulskiene V, Qvist V, Bakhshandeh A, Fatturi-Parolo C, et al. Occlusal Caries: Biological Approach for Its Diagnosis and Management. *Caries Research*. 2016;50:527-42.
- Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing carious lesions: Consensus recommendations on carious tissue removal. *Advanced in Dental Research*. 2016;28:58-67.
- Innes NPT, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing carious lesions: Consensus recommendations on termination. *Advanced in Dental Research*. 2016;28:49-57.
- Herrera Martínez H, Bonilla Represa V, Segura Egea JJ. Caries disease versus caries lesion: diagnostic and therapeutic implications according to the International Caries Consensus Collaboration Group. *Endodoncia*. 2016;34:204-19.
- Weber CM, Alves LS, Maltz M. Treatment decision for deep caries lesions in the public health service in Southern Brazil. *Journal of Public Health Dentistry*. 2011;71:265-70.
- Schwendicke F, Meyer-Lueckel H, Dorfer C, Paris S. Attitudes and behavior regarding deep dentin caries removal: survey among German dentists. *Caries Research*. 2013;47:566-73.
- Stangvaltaite L, Kundzina R, Eriksen HM, Kerosuo E. Treatment preferences of deep carious lesions in mature teeth: questionnaire study among dentists in Northern Norway. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2013;71:1532-7.
- Schwendicke F, Stangvaltaite L, Holmgren C, Maltz M, Finet M, Elhennawy K, et al. Dentists' attitudes and behavior regarding deep carious lesion management: a multi-national survey. *Clinical Oral Investigation*. 2017;21:191-8.
- Segura-Egea JJ, Velasco-Ortega E, Torres-Lagares D, Velasco-Ponferrada MC, Monsalve-Guil L, LLamas-Carreras JM. Pattern of antibiotic prescription in the management of endodontic infections among Spanish oral surgeons. *International Endodontic Journal*. 2010;43:342-50.
- Martín-Jiménez M, Martín-Biedma B, López-López J, Alonso-Ezpeleta O, Velasco-Ortega E, Jiménez-Sánchez MC, et al. Dental students' knowledge regarding the indications for antibiotics in the management of endodontic infections. *International Endodontic Journal*. 2018;51:118-27.
- Mejäre IA, Axelsson S, Davidson T, Frisk F, Hakeberg M, Kvist T, et al. Diagnosis of the condition of the dental pulp: a systematic review. *International Endodontic Journal*. 2012;45:597-613.
- Jespersen JJ, Hellstein J, Williamson A, Johnson WT, Qian F. Evaluation of dental pulp sensibility tests in a clinical setting. *Journal of Endodontics*. 2014;40:351-4.
- Cisneros-Cabello R, Segura-Egea JJ. Relationship of patient's complaints to histopathologic diagnosis of pulpal condition: sensitivity and specificity associated to different symptoms. *Australian Endodontic Journal*. 2005;31:24-7.

20. Pigg M, Nixdorf DR, Nguyen RH, Law AS, National Dental Practice-Based Research Network Collaborative Group. Validity of preoperative clinical findings to identify dental pulp status: A national dental practice-based research network study. *Journal of Endodontics*. 2016;42:935-42.
21. Brynolf I. Radiography of the periapical region as a diagnostic aid. II. Diagnosis of pulp-related changes. *Dental Radiography and Photography*. 1979;52:25-47.
22. Rudolph MP, Van Amerogen JP, Penning C, Ten Cate JM. Validity of bite-wings for diagnosis of secondary caries in teeth with occlusal amalgam restoration in vitro. *Caries Research*. 1993;27:312-6.
23. Wenzel A. Radiographic display of carious lesions and cavitation in approximal surfaces: Advantages and drawbacks of conventional and advanced modalities. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2014;72:251-64.
24. Bjørndal L, Larsen T, Thylstrup A. A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries Research*. 1997;31:411-7.
- 25.- Banerjee A, Frencken JE, Schwendicke F, Innes NPT. Contemporary operative caries management: consensus recommendations on minimally invasive caries removal. *British Dental Journal*. 2017;223:215-22.
- 26.- Franzon R, Gomes M, Pitoni CM, Bergmann CP, Araujo FB. Dentin rehardening after indirect pulp treatment in primary teeth. *Journal of Dentistry for Children (Chic)*. 2009;76:223-8.
27. Alves L, Fontanella V, Damo A, Ferreira de Oliveira E, Maltz M. Qualitative and quantitative radiographic assessment of sealed carious dentin: a 10-year prospective study. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology*. 2010;109:135-41.
28. Schwendicke F, Paris S, Tu Y. Effects of using different criteria and methods for caries removal: a systematic review and network meta-analysis. *Journal of Dentistry*. 2014;43:1–15.
29. Shashirekha G, Jena A, Maity AB, Panda PK. Prevalence of rubber dam usage during endodontic procedure: a questionnaire survey. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014;8:ZC01-ZC03.
30. American Association of Endodontists. *Guide to Clinical Endodontics*. 6th ed. Chicago, IL: American Association of Endodontists. 2013.
31. About I, Murray PE, Franquin JC, Remusat M, Smith AJ. The effect of cavity restoration variables on odontoblast cell numbers and dental repair. *Journal of Dentistry*. 2001;29:109-17.
32. Modena KC, Casas-Apayco LC, Atta MT, Costa CA, Hebling J, Sipert CR, et al. Cytotoxicity and biocompatibility of direct and indirect pulp capping materials. *Journal of Applied Oral Sciences*. 2009;17:544-54.
33. Tjäderhane L. Dentin bonding: can we make it last? *Operative Dentistry*. 2015;40:4-18.
34. Oen KT, Thompson VP, Vena D, Caufield PW, Curro F, Dasanayake A, et al. Attitudes and expectations of treating deep caries: a PEARL Network survey. *General Dentistry*. 2007;55:197-203.
35. Seltzer S, Bender IB, Ziontz M. The dynamics of pulp inflammation: correlations between diagnostic data and actual histologic findings in the pulp. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*. 1963;16:846–71.

Conflicts of Interest

The authors deny any conflicts of interest.

Journal section: Operative Dentistry and Endodontics
Publication Types: Research

doi:10.4317/jced.55395
<http://dx.doi.org/10.4317/jced.55395>

Dentist's knowledge, attitudes and determining factors of the conservative approach in teeth with reversible pulpitis and deep caries lesions

Isabel Crespo-Gallardo, Jenifer Martín-González, María C. Jiménez-Sánchez, Daniel Cabanillas-Balsera, Benito Sánchez-Domínguez, Juan J. Segura-Egea

Endodontics Section, Department of Stomatology, (Conservative Dentistry Section), University of Sevilla, Spain

Correspondence:
Department of Stomatology
School of Dentistry
University of Sevilla
C/ Avicena s/n
41009-Sevilla
Spain
segurajj@us.es

Crespo-Gallardo I, Martín-González J, Jiménez-Sánchez MC, Cabanillas-Balsera D, Sánchez-Domínguez B, Segura-Egea JJ. Dentist's knowledge, attitudes and determining factors of the conservative approach in teeth with reversible pulpitis and deep caries lesions. J Clin Exp Dent. 2018;10(12):e1205-15. <http://www.medicinaoral.com/odo/volumenes/v10i12/jcedv10i12p1205.pdf>

Received: 30/10/2018
Accepted: 22/11/2018

Article Number: 55395 <http://www.medicinaoral.com/odo/indice.htm>
© Medicina Oral S. L. C.I.F. B 96689336 - eISSN: 1989-5488
eMail: jced@jced.es
Indexed in:
PubMed
PubMed Central® (PMC)
Scopus
DOI® System

Abstract

Background: The aim of this study was to investigate dentists' knowledge, attitudes and factors regarding the conservative approach in the management of deep caries lesions (DCLs) in teeth with reversible pulpitis.

Material and Methods: 187 dentists were contacted directly or by mail, and 125 (67%) were finally included in the study. Dentists were requested to answer an open/discursive questionnaire about the routine approach to the diagnosis and treatment of DCLs, including knowledge-related attitudinal items.

Results: Total caries excavation was the preferred treatment option for more than 80% of dentists in case of DCL with reversible pulpitis. Only a small percentage (8%) chose partial caries removal, leaving some carious dentin close to the pulp to avoid pulp exposure. More than a half (51%) of respondents considered that cariogenic microorganisms must be removed or caries would progress. Dentists teaching at the University strongly disagreed with this statement (OR = 4.6; 95% C.I. = 1.3 – 15.8; $p = 0.017$). Good clinical result was the most chosen reason (83%) to choose a specific treatment. Patient's oral health (84%) and patient's age (70%) were the two patient-related factors most taken into account for the choice of treatment.

Conclusions: Total caries excavation is still the most frequently chosen treatment in teeth with DCL and reversible pulpitis. The joint assessment of the answers given by respondents allows to conclude that the new knowledge and concepts about caries lesions and the more conservative approach to DCLs have not still been incorporated by dentists into their usual clinical practice.

Key words: Caries, deep caries lesions, dental pulp capping, dental pulp health, dentists, endodontic therapy, reversible pulpitis, treatment decisions.

Introduction

The conception of caries as an infectious disease meant that, until the end of the last century, the surgical treatment of the caries lesion consisted in the elimination of all the infected biomass, with replacement of the lost hard tissue. The new concept of caries as an ecological imbalance in the oral biofilm (1), and not as an infection, has led to a change in the approach to the treatment of caries lesions. Currently, the preservation of dental hard tissues, by mean of minimally invasive restorative treatments, takes precedence over their elimination (2). In the treatment of teeth with asymptomatic vital pulps and carious lesions involving, radiographically, the inner pulpal third of dentin (deep carious lesion, DCLs), the main objective should be to avoid pulp exposure, allowing tooth retention for long-term, and avoiding potentially painful, costly, and invasive endodontic treatments (3).

An important part of the clinical practice of dentists is to treat deep carious lesions (DCLs). Several studies have demonstrated that the diagnostic criteria and the therapeutic protocols applied by each dentist in the management of DCLs lesions are variable (4). The depth that is reached in the removal of carious dentin is especially variable, ranging from the non-selective removal of decayed tissue to hard dentin, with complete excavation of the decayed tissue, leaving only hard dentin, with high risk of pulp exposure, to selective caries removal, leaving soft dentin in the area of the cavity near the pulp (5,6). The International Caries Consensus Collaboration Group (ICCC), linked to the European Organization for Caries Research, the International Association for Dental Research-Cariology Group and the American Dental Education Association-Cariology Section, has established well-defined criteria for the treatment of DCLs (7, 8). These criteria considered complete excavation or removal of carious dentin over-treatment DCLs (3,4,7-9). However, several surveys carried out in different countries indicate that some dentists continue this practice (5,6,10,11).

In Spain, as long as we know, no study has been published providing current data on the management of DCLs by dentists. Therefore, it is not known if dentists have incorporated minimally invasive approaches to the removal of decayed tissue in their usual clinical practice. The aim of this study was to conduct a survey investigating dentists' knowledge, attitudes and factors regarding the conservative approach to deep caries lesions in teeth with reversible pulpitis.

Material and Methods

Ethical approval of this study was considered unnecessary by the Ethical Committee of the University of Sevilla.

-Selection and recruitment process

The survey was carried out in Sevilla (Andalucía, Spain)

during 2017. A total of 187 dentists, randomly selected amongst those working or attending postgraduate courses in the Dental School of the University of Sevilla, with both private and public clinical practice, were contacted directly or by mail. One hundred and thirty four (71.6%) fulfilled the survey, being excluded 6 dentists because they answered the questionnaire incompletely and 3 dentists because they were no longer practicing clinical activities. Therefore, 125 (66.8%) dentists were included in the study. The purpose of the study was explained to all and indicated confidential and anonymous processing of the data.

-Questionnaire

Respondent dentists were requested to answer an open/discursive questionnaire based in previous surveys conducted in Brazil (12), USA (5) and Europe (6,10,11) (Table 1, 1 continue, 1 continue-1). Translation of the English master versions was performed by native speakers. After several questions concerning the respondents' demographic, educational, and professional backgrounds, presented the respondents the same 3 clinical scenarios originally developed by Weber *et al.* (12) and also used by Koopaei *et al.* (5) (Fig. 1). The simulated clinical cases were composed of young patients (ages 25, 11, and 14 for cases A,B, and C, respectively) with no medical history of allergies or use of medications, reporting the occurrence of pain provoked by chewing or by cold in posterior teeth as their main complaint (12). Each case included a clinical occlusal view, a periapical radiograph, and a clinical occlusal view after opening the lesion, plus information about the patient's age, general and dental history, oral hygiene practices, and the reasons for the consultation and clinical radiographic examination. For each case, the respondents had to choose the most likely diagnosis, and then which treatment would be indicated. Respondents were also asked concerning routine approaches to treating DCLs (5), developed originally by Schwendicke *et al.* (10), and questions concerning the respondents' reasons for their treatment preferences and knowledge-related attitudinal items (5), developed originally by Schwendicke *et al.* (10) and Stangvaltaite *et al.* (11).

-Statistical analysis

A database was created for further analysis using Excel (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA). Data description was carried out by frequency tables to provide an overview of the responses. When obtaining the numerical representation by percentages, the total number of answers for each query was taken into account. Logistic regression analysis was carried out transforming qualitative explanatory variables into binary variables. Explanatory variables were entered and then removed stepwise if $p > 0.10$ (hierarchical method). Odds ratios (OR) and confidence intervals (CI) were calculated as effect estimates. Significant differences were considered when $p < 0.05$.

Table 1: Questionnaire.

Thank you very much for taking the time to respond to this the survey about diagnostic and treatment strategies when you encounter a patient with deep carious lesion. This survey is completely anonymous and only takes about 5-7 minutes of your time. Fill in the selected circle or mark it with an X

1. Are you male or female?

- Male
 Female

2. In which year did you get your dental degree?

- Graduate in Medicine and specialist in Dentistry: year _____
 Graduate in Dentistry: year _____

3. Did you get your dental degree from a dental school in Spain or outside of Spain?

- In Spain, In what school of dentistry did you graduate? _____
 Outside of Spain, in which country did you receive it? _____, In what School of Dentistry did you graduate? _____

4. Do you have additional degrees?

- Yes
 No

If yes, in which dental specialty is your additional degree?

- Dental specialty 1: _____ In which year did you get this degree: _____
 Dental Specialty 2: _____ In which year did you get this degree: _____

5. In which of the following settings do you work? (Select all that apply)

- Private practice
 Public Health Dentistry
 Salaried activity, specify below
 Academic, specify department below
 Other, specify below
 I do not have a clinical practice as a dentist.

6. How many years have you been practicing?

- General Practice _____ years
 Specialty 1 _____ : _____ years
 Specialty 2 _____ : _____ years

7. During the last 5 years have you attended any continuing education courses in the field o Cariology?

- Yes
 No

8. During the past 5 years have you read any articles about Minimum Intervention (e.g., caries removal) in Cariology?

- Yes
 No

9a. Based on Case 1, what is the most likely diagnosis? (Select all that apply)

- Healthy pulp
 Reversible pulpitis
 Irreversible pulpitis
 Pulp necrosis

9b. Based on Case 1, what would be your indicated treatment:

- Total caries excavation in 1 step
 Total caries excavation in 2 steps
 Partial caries excavation
 Pulpotomy
 Root canal treatment

10a. Based on Case 2, what is the most likely diagnosis?

- Healthy pulp
 Reversible pulpitis
 Irreversible pulpitis

Table 1 continue: Questionnaire.

Pulp necrosis

10b . Based on Case 2, what would be your indicated treatment

Total caries excavation in 1 step
 Total caries excavation in 2 steps
 Partial caries excavation
 Pulpotomy
 Root canal treatment

11a. Based on Case 3, what is the most likely diagnosis?

Healthy pulp
 Reversible pulpitis
 Irreversible pulpitis
 Pulp necrosis

11b. Based on Case 3, what would be your indicated treatment

Total caries excavation in 1 step
 Total caries excavation in 2 steps
 Partial caries excavation
 Pulpotomy
 Root canal treatment

12. With reference to an asymptomatic vital tooth with a deep carious lesion on 20 years old female patient how would you proceed?

Perform total caries removal; if there is a small pulpal exposure, perform a direct pulp cap
 Perform total caries removal; if there is a small pulpal exposure, perform root canal treatment
 Perform caries removal in 2 steps (stepwise excavation); if there is a risk of pulp exposure, leave some carious dentin close to the pulp and then finish the caries removal a few weeks or months later
 Perform partial caries removal; if there is a risk of pulp exposure, leave some carious dentin close to the pulp and perform a permanent restoration
 Other, specify

If your answer to question 12 is "Perform caries removal in 2 steps (stepwise excavation); if there is a risk of pulp exposure, leave some carious dentin close to the pulp and then finish the caries removal a few weeks or months later"

a) Then what time frame would you choose? Select one below:

2 weeks to 3 months
 After 3 to 6 months
 More than 6 months

b) Then what filling material would you use between 2 appointments? Select one below:

Cavit
 Glass Inomer
 Amalgam filling
 Composite
 IRM

13. What are the main reasons for choosing a particular treatment option for your patients with deep caries lesions? (Select all that apply)

Ease of use, familiarity with the technique
 Good clinical results
 Proven efficacy
 Recommended by colleague
 Recommended by clinical research
 Recommended in text books
 Profitability
 Other, please specify

Table 1 continue-1: Questionnaire.

14. What are the main factors upon which you base your treatment choice? (Select all that apply)

- Patient's general health
- Patient's age
- Patient's oral health
- Patient's attitude and preferences
- Type of tooth (Anterior, Premolar, Molar)
- Further restoration needs of the tooth
- Duration of the total treatment
- Other, please specify

15. How do you rate the following statements?

	Strongly disagree	Disagree	No opinion	Agree	Strongly agree
A. Cariogenic microorganisms must be removed or the carious lesion will progress under a restoration					
B. A certain amount of microorganisms can be left under the restoration because the carious lesion will not progress if it is sealed					
C. The carious lesion must be removed completely because it presents a danger to the vitality of the pulp.					
D. In the case of a deep carious lesion, dental tissue close to pulp must be preserved to avoid any pulp exposure.					

Thank you very much for participating in this study.
Please share with us any other thoughts you have about the survey below.

Results

-Participants' characteristics

The survey was answered by 125 dentists, 34 men (27.2%) and 91 women (72.8%) (Table 2). Of these, 73 (58.4%) had undergone specialized dental training. The average time of dental clinical practice was 7.1 years. The majority of the respondents worked in private practice (74.4%), and 45.6% had attended at least one continuing education course in cariology in the last 5 years. Ninety-seven (77.6%) had read an article about minimal intervention in the treatment of carious lesions.

-Pulpal diagnoses and treatment options

Case 1

The answers to the 3 clinical cases are showed in figure 1. Regarding the pulpal diagnosis (Fig. 2, top), in case 1 reversible pulpitis was the most frequent diagnosis (87.1%). Total caries excavation was selected as the best treatment option by 83.8% of dentists, being one-step total caries excavation the modality most frequently chosen (60.2%) (Fig. 2, bottom).

Case 2

In case 2, 72.8% of respondents agreed on a diagnosis of reversible pulpitis, and 25.6% considered that the pulp was healthy. Concerning the treatment, 87.9% selected total caries excavation as the best option, choosing one-step and two-step 71.0% and 16.9%, respectively.

Case 3

In case 3, 69.7% of dentists chose reversible pulpitis as the diagnosis, and 19.7% agreed on irreversible pulpitis as a possible diagnosis. Most of respondents (63.4%) chose any of the types of total caries excavation, and more than a quarter of dentists (26.8%) indicated that it would perform in this case root canal treatment. Very few dentists (less than 2%) selected pulpotomy as a treatment option.

Approximately 8% of respondents in each of the 3 cases chose partial caries excavation as treatment option, being this option significantly more chosen by dentists who received courses in cariology in the last 5 years (OR = 3.1; 95% C.I. = 1.0 – 9.3; *p* = 0.047).

-Asymptomatic vital tooth with a DCL

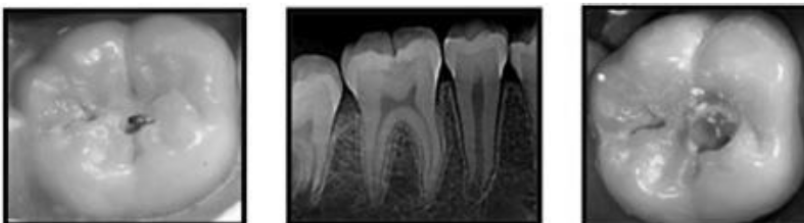
Regarding the clinical situation raised in item 12 of questionnaire (an asymptomatic vital tooth with a DCL on 20 years old female patient) (Fig. 3), 60.8% of dentists chose to perform total caries removal and, if pulpal exposure occur, 46.4% and 14.4% would perform direct pulp capping or root canal treatment, respectively. Less than a third (28.8%) chose to perform caries removal in 2 steps (stepwise excavation) and, if there is a risk of pulp exposure, leave some carious dentin close to the pulp, and then finish the caries removal a few weeks or months later. Only 8.8% of respondents chose to per-

Case 1.



Age	25 year old female student
General History	No significant medical history, no known allergies, oral contraception for 6 years
Dental History	Extraction of the first left mandibular molar 3 years ago
Oral Hygiene	Brushing teeth twice daily with fluoride toothpaste, no mouthwash, no dental floss
Reason for Consultation	Sensitivity on upper right molar (pain while chewing and sensitivity to cold)
Clinical and X-ray Examination	Deep carious lesion reaching the inner half of dentin. Soft, yellowing carious tissue in the center of the lesion, caries dentine moist and of yellowish color. Positive thermal test of pulpal sensitivity (painful response to stimuli is not prolonged after the test), negative vertical percussion test. No apical image on the periapical radiograph.

Case 2



Age	11 year old female student
General history	No significant medical history, no known allergies
Dental history	The patient lives with her mother and her 5 elder brothers and sisters, who benefit from insurance; the patient has never been to the dentist before.
Oral hygiene	Brushing teeth twice daily with fluoride toothpaste, no mouthwash, no dental floss
Reason for consultation	Checkup in relation to a little sensitivity to cold on the lower right first molar #30
Clinical and x-ray examination	Deep carious lesion reaching the inner half of dentin with opaque sides which suggests an active lesion. Soft carious tissue in the center of the lesion, caries dentin moist and of yellowish color. Positive thermal test of pulpal sensitivity (painful response to stimuli is not prolonged after the test); negative vertical percussion test. No apical image on the periapical radiograph.

Case 3



Age	14-year-old male high school student
General history	No clinically significant medical history, no known allergies
Dental history	Extraction of supernumerary tooth 1 year ago
Oral hygiene	Brushing teeth 4 times a day with fluoride toothpaste, no mouthwash, no dental floss
Reason for consultation	Pain while chewing and sensitivity to sugar on mandibular right first molar no. 30
Clinical and x-ray examination	Deep carious lesion reaching the internal one-half of dentin. Soft caries tissue in the center of the lesion, caries dentin moist and dark brown. Positive thermal test of pulpal sensitivity (painful response to stimuli was not prolonged after the test); negative vertical percussion test. No apical image on the radiograph.

Fig. 1: Overview of the information included in the 3 cases provided (Koopaei *et al.* 2017) (5).

Table 2: Demographic, academic and professional variables.

Variable	Value
Gender	
Male	34 (27.2)
Female	91 (72.8)
Graduation year	2010 (1983-2017)
Years of practice	7.1 (0.5 – 35)
Dental education country	
Spain	119 (95.2)
Other	6 (4.8)
Clinical practice	
Private	93 (74.4)
Public	32 (25.6)
Academia	
Yes	24 (19.2)
No	101 (80.8)
Specialized training	
Endodontics	15 (12.0)
Periodontics/Implantology	18 (14.4)
Oral surgery	11 (8.8)
Prosthodontics	11 (8.8)
Orthodontics	10 (8.0)
Course on cariology in the last 5 years	
Yes	57 (45.6)
No	68 (54.4)
Read article on MIC in the last 5 years	
Yes	97 (77.6)
No	28 (22.4)

MIC: minimal intervention in cariology

form partial caries removal and, if there is a risk of pulp exposure, leave some carious dentin close to the pulp and perform a permanent restoration. This last option was again significantly more chosen by dentists who received courses in cariology in the last 5 years (OR = 5.1; 95% C.I. = 1.0 – 25.8; *p* = 0.046).

-Knowledge and attitude on the management of deep carious lesions

Four assertions were included in the questionnaire regarding knowledge and aptitude on the management of deep carious lesions for which the respondents had to indicate agreement or disagreement on a 5-point scale (Table 3). When asked if cariogenic microorganisms must be removed or caries would progress, 50.4% strongly agreed, and only 14.6% and 8.9% disagreed or strongly disagreed, respectively. The dentists who taught at the University strongly disagreed with this statement (OR = 4.6; 95% C.I. = 1.3 – 15.8; *p* = 0.017).

To the question if a certain amount of microorganisms could be left during caries removal, the answers were much divided, and only 15.5% and 14.6% agreed or strongly agreed, respectively. Dentists teaching at the University significantly agreed with this statement (OR = 4.5; 95% C.I. = 1.2 – 16.8; *p* = 0.0247).

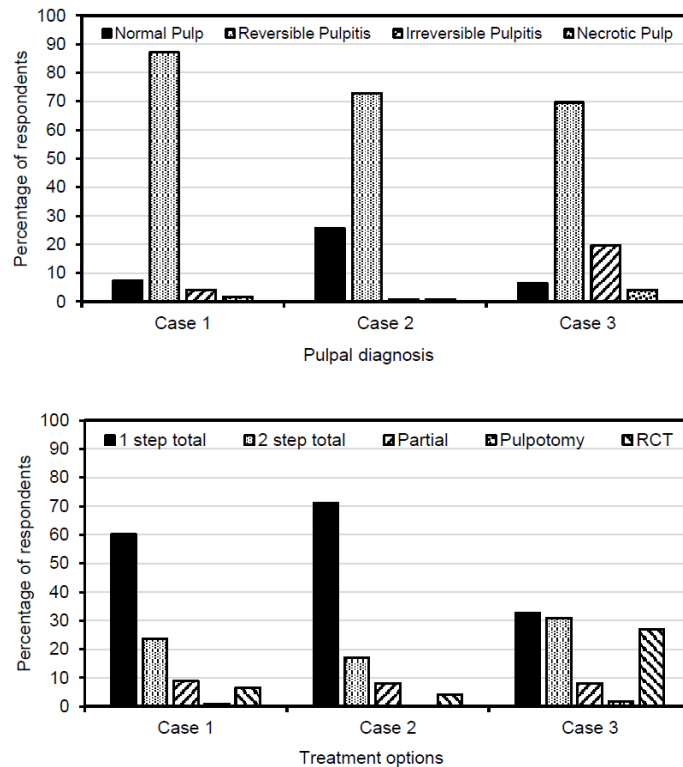


Fig. 2: Pulpal diagnoses and treatment options selected by respondents for the 3 clinical case scenarios provided in the survey.

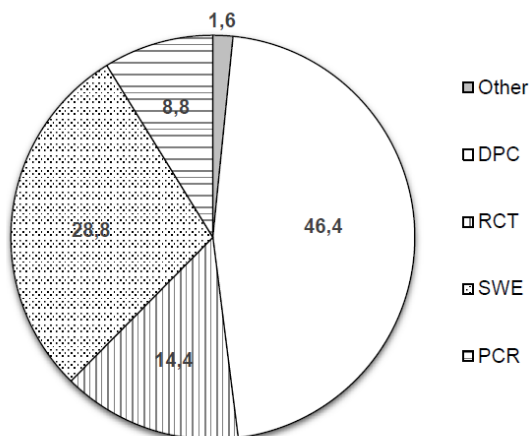


Fig. 3: Treatment options selected by respondents for the case of an asymptomatic vital tooth with a DCL on 20 years old female patient. DPC: total caries removal and, if pulpal exposure occur, direct pulp capping; RCT: total caries removal and, if pulpal exposure occur, root canal treatment. SWE: stepwise excavation; PCR: partial caries removal.

the treatment choice in managing deep carious lesions (Table 4). The good clinical result was the most chosen reason (82.3%), and patient’s oral health (84.0%) and patient’s age (69.6%) were the two patient-related factors most taken into account for the choice of treatment.

Discussion

This study aimed to investigate dentists’ knowledge, attitudes and decisions strategies in the management of DCLs. If the answers given by dentists are assessed globally, it can be concluded that dentists have not completely incorporated into their usual clinical practice the new therapeutic approach to caries lesions, which is more conservative and based on minimal intervention. Total caries excavation is the preferred treatment option in case of DCL with reversible pulpitis. Moreover, the results suggest that there is an excess indication of endodontic treatment.

Surveys are a valid method widely used to assess the

Table 3: Knowledge-related attitudinal responses to management of deep carious lesions.

Statement	Responses (%)				
	Sdi	Dis	Nop	Agr	Sag
Cariogenic microorganisms must be removed or the carious lesion will progress under a restoration.	8.9	14.6	11.4	14.6	50.4
A certain amount of microorganisms can be left under the restoration because the carious lesion will not progress if it is sealed.	30.1	17.1	22.8	15.5	14.6
The carious lesion must be removed completely because it presents a danger to the vitality of the pulp.	17.9	12.2	26.1	17.1	26.8
In the case of a deep carious lesion, dental tissue close to pulp must be preserved to avoid any pulp exposure.	14.6	12.2	34.2	17.9	21.1

Sdi: strongly disagree; Dis: disagree; Nop: no opinion; Agr: agree; Sag: strongly agree.
NA: not applicable

When asked if a carious lesion must be removed to prevent its presence from damaging the vitality of the pulp, again the answers were very distributed, being the most frequent strongly agree (26.8%).

The fourth question asked if, treating a deep carious lesion, dental tissue close to the pulp must be preserved to avoid any pulp exposure, and again the opinions of the respondents were very variables, being “no opinion” the most frequent (34.2%).

-Factors influencing the treatment choice

Finally, dentists were asked about their reasons to choose a specific treatment and about the factors influencing

knowledge, attitudes and decision strategies of dentists (5,10,13). Several surveys conducted in other countries have investigated dentist’s knowledge, attitudes and decisions strategies regarding DCLs, most of them including the same three clinical cases used in the present study and/or similar questions (5,6,10-12). The study sample was selected among general dental practitioner in Andalusia (southern Spain). Both the sample size and the response rate were comparable to those found in other surveys conducted previously (5,10,11). Seventy three per cent of the respondents were women, in agreement with the highest proportion of women who current-

Table 4: Percentage of yes responses for reasons for preferred treatment and main factor for treatment choice in managing deep carious lesions.

Variable	Value
Gender	
Male	34 (27.2)
Female	91 (72.8)
Graduation year	2010 (1983-2017)
Years of practice	7.1 (0.5 – 35)
Dental education country	
Spain	119 (95.2)
Other	6 (4.8)
Clinical practice	
Private	93 (74.4)
Public	32 (25.6)
Academia	
Yes	24 (19.2)
No	101 (80.8)
Specialized training	
Endodontics	15 (12.0)
Periodontics/Implantology	18 (14.4)
Oral surgery	11 (8.8)
Prosthodontics	11 (8.8)
Orthodontics	10 (8.0)
Course on cariology in the last 5 years	
Yes	57 (45.6)
No	68 (54.4)
Read article on MIC in the last 5 years	
Yes	97 (77.6)
No	28 (22.4)

ly graduate in Spanish dental schools. In other surveys conducted in Spain and other countries, a similar feminization of samples has been observed (12,14,15).

The dentists had to answer several questions related to three clinical cases. The first and second clinical scenarios referred to asymptomatic patients with moderately DCLs not reaching the inner third of the dentin, being mostly diagnosed by respondents as reversible pulpitis. Concerning the treatment, total caries excavation (1 step or 2 steps) was the preferred options for more than 80% of dentists. Only a small percentage chose partial caries removal (8%) or RCT (5%). The same two clinical scenarios were used in previous surveys conducted in USA (5) and Brazil (12), being the percentages of answers, in both cases, similar to those of the present study, and preferring most of the respondents remove all the carious tissue. The third case referred to an asymptomatic patient with a DCL and no lingering pain to cold test, showing the radiograph a great radiolucent area into the tooth crown. Seventy percent of dentists diagnosed reversible pulpitis, but 20% chose irreversible pulpitis, being total caries excavation (63%), RCT (27%) and partial caries excavation (8%) the treatments options. In

the same case, 35% of American dentists (5) and 7% of Brazilians (12) chose endodontic therapy. It was observed that dentists who received courses in cariology in the last 5 years were three times more likely ($OR = 3.1$; $p = 0.047$) to indicate a conservative treatment such as partial caries excavation, highlighting the importance of dental continuing education. Only 8.8% of respondents chose to perform partial caries removal and, if there is a risk of pulp exposure, leave some carious dentin close to the pulp and perform a permanent restoration. This last option was again significantly more chosen by dentists who received courses in cariology in the last 5 years ($OR = 5.1$; 95% C.I. = 1.0 – 25.8; $p = 0.046$). The same can be seen in the case of the asymptomatic vital tooth with a deep carious lesion on 20 years old female patient (item number 12); again the dentists who had followed training in cariology in the last 5 years selected more frequently to perform partial caries removal ($OR = 5.1$; 95% C.I. = 1.0 – 25.8; $p = 0.046$). This finding agrees with the results of Koopaei *et al.* (5), who found that dentists stating more frequently reading articles and attending continuing education courses about minimally invasive treatments and cariology were more likely to

be more conservative in their approach to management of DCLs.

In the two firsts proposed cases, the carious lesions not reached the inner third of the dentin, with no risk of pulp exposure. According to the ICCC group, selective removal to firm dentin is the treatment of choice (7). Although in the three cases there were no symptoms or signs of irreversible pulpitis associated with the DCL, being the diagnosis reversible pulpitis, in the third case periapical radiograph showed that lesion reached the inner quarter of the dentin. Growing evidence indicates that partial excavation, with selective removal to soft dentin, is the most appropriate treatment option for this type of DCLs (6,7), in which operative treatment implies high risk of pulp exposure. Peripheral enamel and dentin must be removed until feel hard dentin, ensuring a good seal and placement of the restoration (5,6,7,16), and soft carious dentin is left over the pulp, reducing the risk of pulp exposure (6,7). The ICCC group stated that “carious tissue is removed purely to create conditions for long-lasting restorations... bacterially contaminated or demineralized tissues close to the pulp do not need to be removed” (7). The bacteria still present in the soft dentin are entombed and without access to nutrients, modifying the bacterial flora and stopping the advance of the caries, with rehardening the soft dentin (17). It has been demonstrated that leaving infected dentin does not imply that caries progresses or that pulpitis or pulpal necrosis occurs (18). Radiographic follow-up during 10 years of carious lesions treated with selective removal to soft dentin showed deposition of tertiary dentin and increased radiopacity of the carious dentin left in the cavity floor (19). Definitely, for DCLs the periphery should be excavated removing all carious tissues until firm dentin, whilst for pulpal areas, soft dentin might be left to avoid exposure (3).

Regarding the knowledge and factors underlying their excavation strategy, when asked if cariogenic microorganisms must be removed or caries would progress, 50.4% strongly agreed, in accordance with the 47.2% of total disagreement to question if a certain amount of microorganisms could be left during caries removal. Dentists teaching at the University significantly agreed with both statement, with significant OR values for the first (OR = 4.6; 95% C.I. = 1.3 – 15.8; $p = 0.017$) and the second (OR = 4.5; 95% C.I. = 1.2 – 16.8; $p = 0.0247$) questions, respectively. This indicates that university professors are aware of new concepts about caries, suggesting that current dental students are receiving the correct information about cariology in their dental studies. If this is the case, it is to be expected that future Spanish dentists will incorporate into their practice the new minimally invasive concepts in the treatment of caries lesions that, currently, seem not to be followed by dental practitioners. The idea that carious tissue must be exca-

vated to eliminate bacteria, which today has no scientific support, is correlated with the radical and non-conservative attitude adopted in the face of carious lesions. Similar finding was found by Schwendicke *et al.* (10). In the study by Weber *et al.* (12) in Brazil, 8.8% of 54 dentist respondents (out of 122 surveyed) would use partial caries removal for the management of DCLs. In a German study by Schwendicke *et al.* (10), dentists who believed residual caries was harmful tended to reject incomplete excavation of carious tissue, and those who felt it was acceptable favored indirect pulp-capping procedures. These authors found that 50% of dentists considered only complete caries excavation, even if pulp exposure was likely. In a survey concerning the management of DCLs. Oen *et al.* (21) showed that only 20% of GDs chose conservative treatment for DCLs.

Few studies have investigated the reasons and factors influencing the treatments decisions of dental practitioners treating DCLs. In the present study “good clinical result” (82%) was the main reason in the treatment decision-making process. This finding agrees with that reported by Stangvaltaite *et al.* (11), who found that “good results” (85%) were the most frequently reason for the selection of a DCL treatment. Regarding patient-related factors, patient’s oral health (84%) and patient’s age (70%) were the main factors in the treatment decision-making process. Again, these results are in accordance with the findings of Stangvaltaite *et al.* (11), who also found that “patient’s oral health” and “patient’s age” were main patient-related factors among those who chose vital pulp therapy of carious exposures. These responses are justified by studies showing lower success rate of vital pulp therapy in adult patients (22). However, the use of bioactive endodontic cements, such as MTA, in vital pulp therapy has shown favorable clinical and radiographic results regardless of the age of the patients (23). It is to be expected that the new evidence showing high success rates of vital pulp therapy in adults make age no longer a key factor in the choice of treatment in DCLs. In fact, a recent study investigating the preferred management methods of Finish dentists for DCLs in adult patients (24), has found that less invasive treatments are being selected into clinical practice by the majority of dentists in Finland. Similar results have been reported in a survey carried out to a sample of Spanish dentists (25).

Conclusions

There is no uniform treatment method of teeth with DCLs and reversible pulpitis among the dentists included in the sample study. Total caries excavation is yet the chosen treatment in case of DCL with reversible pulpitis. Few dentists chose partial caries removal and a high percentage of them think that cariogenic microorganisms must be removed or caries would progress. The joint assessment

of the answers given by respondents allows to conclude that the new knowledge and concepts about caries lesions and the more conservative approach to DCLs have not yet been incorporated by some Spanish dentists into their usual clinical practice. Although dental professionals have plenty access to scientific knowledge, this knowledge is not being translated into daily clinical practice.

References

1. Fejerskov O, Kidd E. *Dental Caries: the Disease and Its Clinical Management*. New Jersey: Wiley-Blackwell; 2008.
2. Qvist V. Longevity of restorations: the ‘death spiral’. In: Fejerskov O, Kidd EAM (eds): *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management*. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2008, vol.2, p. 444–55.
3. Schwendicke F. Contemporary concepts in carious tissue removal: a review. *J Esthet Restor Dent*. 2017;29:403-8.
4. Segura-Egea JJ. Complete excavation or removal of carious tissues to hard dentin: Overtreatment. *J Oral Res*. 2017;6:30-1.
5. Koopaei MM, Inglehart MR, McDonald N, Fontana M. General dentists’, pediatric dentists’, and endodontists’ diagnostic assessment and treatment strategies for deep carious lesions. A comparative analysis. *J Am Dent Assoc*. 2017;148:64-74.
6. Carvalho JC, Dige I, Machiulskiene V, Qvist V, Bakhshandeh A, Fatturi-Parolo C, Maltz M. Occlusal Caries: biological approach for its diagnosis and management. *Caries Res*. 2016;50:527-42.
7. Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, et al. Managing carious lesions: Consensus recommendations on carious tissue removal. *Adv Dent Res*. 2016;28:58-67.
8. Innes NPT, Frencken JE, Bjørndal L, et al. Managing carious lesions: Consensus recommendations on terminology. *Adv Dent Res*. 2016;28:49-57.
9. Herrera Martínez H, Bonilla Represa V, Segura Egea JJ. Caries disease versus caries lesion: diagnostic and therapeutic implications according to the International Caries Consensus Collaboration Group. *Endodoncia*. 2016;34:204–19.
10. Schwendicke F, Meyer-Lueckel H, Dorfer C, Paris S. Attitudes and behavior regarding deep dentin caries removal: survey among German dentists. *Caries Res*. 2013;47:566-73.
11. Stangvaltaite L, Kundzina R, Eriksen HM, Kerosuo E. Treatment preferences of deep carious lesions in mature teeth: questionnaire study among dentists in Northern Norway. *Acta Odontol Scand*. 2013;71:1532-7.
12. Weber CM, Alves LS, Maltz M. Treatment decision for deep caries lesions in the public health service in Southern Brazil. *J Public Health Dent*. 2011;71:265-70.
13. Makhija SK, Robinson ME, Bader JD, et al. National Dental PBRN Collaborative Group. Dentists’ decision strategies for suspicious occlusal caries lesions in a National Dental PBRN study. *J Dent*. 2018;69:83-7.
14. Segura-Egea JJ, Velasco-Ortega E, Torres-Lagares D, Velasco-Ponferrada MC, Monsalve-Guil L, LLamas-Carreras JM. Pattern of antibiotic prescription in the management of endodontic infections among Spanish oral surgeons. *Int Endod J*. 2010;43:342-50.
15. Martín-Jiménez M, Martín-Biedma B, López-López J, et al. Dental students’ knowledge regarding the indications for antibiotics in the management of endodontic infections. *Int Endod J*. 2018;51:118-27.
16. Ricketts D, Lamont T, Innes NP, Kidd E, Clarkson JE. Operative caries management in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;3:CD003808.
17. Maltz M, Alves LS, Jardim JJ, Moura Mdos S, de Oliveira EF. Incomplete caries removal in deep lesions: a 10-year prospective study. *Am J Dent*. 2011;24:211-4.
18. Kidd EA. How ‘clean’ must a cavity be before restoration? *Caries Res*. 2004;38:305-13.
19. Bjørndal L, Larsen T, Thylstrup A. A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries Res*. 1997;31:411-7.
20. Schwendicke F, Stangvaltaite L, Holmgren C, et al. Dentists’ attitudes and behavior regarding deep carious lesion management: a multi-national survey. *Clin Oral Investig*. 2017;21:191-8.
21. Oen KT, Thompson VP, Vena D, et al. Attitudes and expectations of treating deep caries: a PEARL Network survey. *Gen Dent*. 2007;55:197-203.
22. Matsuo T, Nakanishi T, Shimizu H, Ebisu S. A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. *J Endod*. 1996;22:551–6.
23. Kang CM, Sun Y, Song JS, Pang NS, Roh BD, Lee CY, Shin Y. A randomized controlled trial of various MTA materials for partial pulpotomy in permanent teeth. *J Dent*. 2017;60:8-13.
24. Croft K, Kervanto-Seppälä S, Stangvaltaite L, Kerosuo E. Management of deep carious lesions and pulps exposed during carious tissue removal in adults: a questionnaire study among dentists in Finland. *Clin Oral Investig*. 2018 Jul 9. Epub ahead of print
25. Crespo-Gallardo I, Hay-Levytska O, Martín-González J, Jiménez-Sánchez MC, Sánchez-Domínguez B, Segura-Egea JJ. Criteria and treatment decisions in the management of deep caries lesions: Is there endodontic overtreatment? *J Clin Exp Dent*. 2018;10:e751-e60.

Acknowledgements

Martín-González is researcher supported by the University of Sevilla (Contrato de Acceso al Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación). María C. Jiménez-Sánchez is research fellow supported by the University of Sevilla (Beca de Personal Investigador en Formación, PIF). Daniel Cabanillas-Balsera is research fellow supported by the Spanish Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Programa Nacional de Formación de Profesorado Universitario, FPU).

Conflict of Interest

The authors deny any conflicts of interest.