



**UNIVERSIDAD DE TALCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**DEPARTAMENTO DE PEDIATRÍA ESTOMATOLÓGICA**

**TRATAMIENTO MICRO Y MÍNIMAMENTE INVASIVO PARA LESIONES  
CARIOSAS EN DENTICIÓN PRIMARIA. UNA REVISIÓN NARRATIVA.**

*" Micro- and minimially-invasive treatment of caries lesions in primary dentition.  
A narrative review"*

Memoria presentada a la Escuela de Odontología de la  
Universidad de Talca como parte de los requisitos científicos  
exigidos para la obtención del título de Cirujano Dentista.

**ESTUDIANTES: TAMARA VALENTINA LEIVA BENAVIDES**  
**PAMELA ISABEL LEÓN MOLINA**  
**PROFESOR GUÍA: DRA. JULIANA NUNES BOTELHO**  
**PROFESOR CO-GUÍA: DR. VIDAL ANTONIO PÉREZ VALDÉS**

**TALCA - CHILE**

**2021**

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2021

## INFORMACIONES CIENTÍFICAS

<b>Nombre</b>
Juliana Nunes Botelho
<b>ORCID</b>
<a href="https://orcid.org/0000-0002-1917-3812">https://orcid.org/0000-0002-1917-3812</a>
<b>Google Scholar</b>
<a href="https://scholar.google.com.br/citations?user=iDxjf48AAAAJ&amp;hl=pt-BR&amp;oi=sra">https://scholar.google.com.br/citations?user=iDxjf48AAAAJ&amp;hl=pt-BR&amp;oi=sra</a>
<b>Correo electrónico</b>
<a href="mailto:jbotelho@utalca.cl">jbotelho@utalca.cl</a>

<b>Nombre</b>
Vidal Antonio Pérez Valdés
<b>ORCID</b>
<a href="https://orcid.org/0000-0003-1213-6274">https://orcid.org/0000-0003-1213-6274</a>
<b>Google Scholar</b>
<a href="https://scholar.google.com/citations?hl=pt-BR&amp;user=ynq8SXsAAAAJ">https://scholar.google.com/citations?hl=pt-BR&amp;user=ynq8SXsAAAAJ</a>
<b>Correo electrónico</b>
<a href="mailto:vperez@utalca.cl">vperez@utalca.cl</a>

## **DEDICATORIA**

### **TAMARA**

Llena de emoción, dedico este proyecto a cada uno mis seres queridos, quienes fueron un pilar fundamental en mi día a día.

Es de gran satisfacción poder dedicar todo el esfuerzo realizado año tras año a mis padres, Andrés y Patricia, hermana, abuelos, amigos(as), docentes y a mi compañera Pamela, ya que no solo significó un sacrificio de mi parte, sino de todos juntos como familia. Sin ellos y su apoyo incondicional no podría estar aquí.

### **PAMELA**

Doy este trabajo como ofrenda a Dios por su eterno amor y compañía.  
También lo dedico a cada persona que fue aporte u obstáculo en mi camino a ser profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **TAMARA**

A mi familia, amigos(as), docentes y compañera les agradezco el apoyo, la paciencia y el aguante durante todo este proceso. De todo corazón, le doy las gracias a mis papás por el amor incondicional y los valores que me han entregado para convertirme en quién soy hoy. A mis amigos por los gratos momentos y días de risas. A mis docentes por mi proceso de formación y entregarme las herramientas necesarias para ser la profesional que espero ser. A mi compañera Pamela por los altos y bajos que hemos vivido durante nuestra amistad, pudiendo salir siempre adelante. Y a mi Dios por guiarme en mi camino.

Mil veces gracias.

### **PAMELA**

Gracias a Dios, a mi familia, amigos.

Gracias a Tamara que ha sido una verdadera compañera en este periodo.

Gracias a Dra. Juliana Botelho quien me ha inspirado en cada momento que lo he necesitado.

## ÍNDICE

1. RESUMEN .....	1
1.1. Palabras clave .....	1
2. ABSTRACT.....	2
2.1. Keywords.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. DIAGNÓSTICO DE LESIONES CARIOSAS .....	6
5. MANEJO DE LESIONES CARIOSAS .....	8
6. CONSIDERACIONES FINALES.....	13
7. REFERENCIAS.....	17

## **1. RESUMEN**

La odontología ha generado grandes avances en cuanto al diagnóstico, prevención y tratamiento de la caries dental. Sin embargo, el manejo de esta enfermedad y sus manifestaciones se encuentra influenciado por múltiples factores que jugarán un rol clave en la decisión terapéutica a seguir. Es por ello que en la actualidad aún no existe una guía específica que nos indique la manera más adecuada de abordar las lesiones de caries, especialmente en pacientes pediátricos. Esta revisión de la literatura busca orientar la toma de decisiones clínicas para el tratamiento de lesiones cariosas según severidad en dentición primaria, integrando la evidencia sobre el desarrollo de la enfermedad de caries, factores de riesgo, técnicas clínicas y materiales disponibles para manejarla. La terapia debe enfocarse en características específicas del paciente y su entorno, realizarse con mínima intervención y conservar los tejidos dentales del infante. De este modo, la literatura recomienda tratamientos no invasivos y microinvasivos para aquellas lesiones cariosas no cavitadas o microcavitadas; y remociones parciales del tejido cariado para aquellas lesiones de caries cavitadas profundas, siendo los vidrios ionómeros convencionales, vidrios ionómeros modificados con resina y resinas compuestas los materiales más estudiados y utilizados en estos casos. Sin embargo, se sugiere mayor investigación en cuanto a cómo se trata la dentición primaria y, así mismo, adaptar el criterio clínico de manejo de lesiones cariosas hacia una odontología de mínima intervención basada en la mejor evidencia científica disponible. Esto favorece directamente la formación de profesionales actualizados que prefieran un tratamiento conservador para los pacientes.

### **1.1. Palabras clave**

Caries dental, diente primario, atención dental para niños.

## **2. ABSTRACT**

Dentistry has achieved great advances in the diagnosis, prevention, and treatment of dental caries. However, the management of this disease and its manifestations is influenced by multiple factors that will play a key role in the therapeutic decision. That is the reason there is still no specific guidelines that indicates the most appropriate manner to treat caries lesions, especially in pediatric patients. This review of the literature seeks to guide clinical decision-making for the treatment of carious lesions according to severity in the primary dentition, considering the evidence on the development of caries disease, risk factors, clinical techniques, and different dental materials. The treatment should focus on specific characteristics of the patients and their environment, be performed with minimal intervention, and preserve the infant's dental tissues. Thus, the literature recommends non-invasive and microinvasive treatments for non-cavitated or micro-cavitated carious lesions; and partial removal of carious tissue for deep cavitated caries lesions, with glass ionomer cements, resin-modified glass ionomers and composite resins being the most studied and used materials in these cases. However, further research is suggested on the treatment of primary dentition and, likewise, modifying the clinical criteria for the management of carious lesions towards minimal intervention dentistry based on the best available scientific evidence. This directly favors the training of up-to-date professionals who prefer conservative treatment for patients.

### **2.1. Keywords**

Dental caries, tooth deciduous, dental care for children.

### 3. INTRODUCCIÓN

Si bien la odontología ha avanzado en el diagnóstico, tratamiento y prevención de la caries dental, su manejo sigue siendo una decisión compleja e influenciada por múltiples factores (1-3). Por lo que aún no existe una línea específica que señale la manera más adecuada de abordarla, especialmente en pacientes pediátricos (4, 5).

La enfermedad de caries corresponde a una de las patologías crónicas no transmisibles más prevalentes en niños a nivel mundial (6-8). Ésta podría repercutir en la calidad de vida tanto de los infantes como de su núcleo familiar. Existen más de 560 millones de niños con caries dental en dientes primarios (6, 7). A lo que se suman los altos costos que significan los diferentes tratamientos bucodentales requeridos, generalmente no incluidos en la cobertura sanitaria de muchos países (7). La manifestación clínica de ésta consiste en una lesión cariosa que puede estar cavitada debido a la ruptura del esmalte y/o contaminación microbiana y desintegración de la dentina, siendo ambos tejidos desmineralizados a causa de los ácidos producidos por el biofilm dental a consecuencia del consumo de azúcares fermentables (9).

La decisión terapéutica de una lesión se basa en un exhaustivo examen clínico y radiográfico para orientar su diagnóstico (10). En las últimas décadas, se han propuesto una variedad de nuevos métodos para detectar y diagnosticar la caries en una población (11). Uno de ellos es el sistema ICDAS, una herramienta clínica y visual que describe con grados de severidad las lesiones de caries (12, 13), permitiendo su clasificación y diagnóstico (14). Haciéndose necesaria su complementación con imágenes radiográficas (15, 16) con el fin de estimar la profundidad de éstas. Así como un preciso diagnóstico, la técnica de remoción de tejido cariado a emplear es un aspecto fundamental durante la rehabilitación dental. Un abordaje mínimamente invasivo tiende a preservar la vitalidad del diente por reducir el riesgo de exposición pulpar, al igual que el tiempo operatorio (17). La remoción selectiva del tejido, por lo tanto, es ventajosa en comparación a una remoción total cuando nos enfrentamos a lesiones cariosas intermedias o profundas (17, 18).

Otro aspecto que conlleva al éxito y es uno de los desafíos presentes frente al manejo de lesiones de caries, es la toma de decisiones en cuanto al tipo de tratamiento y materiales a utilizar (9). Existe un número importante de factores que influyen en la rehabilitación de los

dientes primarios, entre los cuales podemos nombrar las preferencias y habilidades del operador, la demanda estética de los padres, el comportamiento del niño, el remanente dentario y el control de humedad (3, 19). Además, en odontopediatría, debemos considerar para su indicación el nivel socioeconómico, el compromiso de los padres, los hábitos del paciente y el tiempo de vida del diente hasta su exfoliación (20-22).

Los avances de la odontología, específicamente la evolución de los materiales dentales ha llevado a que los profesionales pediátricos opten principalmente por técnicas restaurativas indirectas como las coronas metálicas preformadas, especialmente la técnica de Hall (23). Sin embargo, debido a la falta de capacitación del dentista general, estos prefieren métodos directos de rehabilitación dental como parte de un plan de tratamiento conservador (10, 24). Con relación al tipo de material para tratar de forma directa, tenemos una gran variedad de materiales disponibles, entre los cuales destacamos los sellantes, infiltrantes, resinas compuestas, cementos de vidrios ionómeros, compómeros, giómeros y el fluoruro diamino de plata. Cada uno de ellos posee propiedades que lo hará el candidato más adecuado de acuerdo con el caso en particular. En el tratamiento microinvasivo en una lesión de caries no cavitada, se detiene la progresión de las lesiones cariosas (25) eliminando algunos micrómetros de tejidos duros mediante grabado y la formación de una barrera de difusión que impide la penetración de ácidos y pérdida de minerales de los tejidos dentarios (1, 26). Asimismo, el tratamiento mínimamente invasivo de una lesión cavitada conserva la mayor cantidad de estructura dentaria posible evitando sacrificar tejidos sanos (26), lo cual es posible gracias a los resultados que se obtienen con un correcto sellado periférico (27). Esto se refleja en la posibilidad de mantener la vitalidad pulpar y conservar los dientes funcionales a largo plazo (28).

La combinación de estos enfoques micro y mínimamente invasivos puede proporcionar beneficios terapéuticos y reducir significativamente tanto las necesidades de rehabilitaciones a largo plazo como los costos (29). Es así como surge la necesidad de elegir la alternativa más adecuada para el manejo de la enfermedad de caries, en directa relación con la gravedad de las lesiones, las características de los dientes primarios, los materiales restauradores y el comportamiento del paciente. Por ende, el objetivo de este estudio es

revisar y describir los tratamientos más indicados según la severidad de la lesión cariosa en dentición primaria.

#### 4. DIAGNÓSTICO DE LESIONES CARIOSAS

La enfermedad de caries es un proceso dinámico que se manifiesta clínicamente a través de lesiones cariosas cuya categorización es compleja, la que considera severidad y estado de actividad de acuerdo con las características que presenten (1, 30). Actualmente, existen más de 20 métodos de diagnóstico para lesiones cariosas (31) basados en un exhaustivo examen clínico y radiográfico. Dentro de los cuales destaca por su transversalidad el *International Caries Detection and Assessment System* (ICDAS), un sistema de puntuación clínica estándar para la detección y evaluación de lesiones cariosas (14), diseñado para su uso en clínica, educación, investigación y salud pública (32). Este permite detectar el proceso de la enfermedad clasificando las lesiones según la etapa en que se encuentren y, además, describirlas de acuerdo con su estado de actividad, presentando 6 grados de severidad (33).

El diagnóstico de las lesiones de caries además puede ser realizado o complementado con un examen radiográfico. La *American Dental Association* (ADA) recomendó una clasificación que incluye lesiones radiográficas de esmalte y dentina, pudiendo estar o no cavitadas sin hacer referencia a un enfoque de tratamiento específico (34, 35). Dicho sistema describe cinco estadios que categorizan las lesiones en: iniciales que corresponden a E1, E2 y D1 que clínicamente se podrían observar como ICDAS 1 y 2, moderadas asignadas como D2 y que clínicamente serían observadas como ICDAS 3 y 4, y avanzadas correspondientes a lesiones D3 pudiendo observarse clínicamente como ICDAS 5 y 6 (34, 36). Para evaluar lesiones de caries proximales habitualmente se utilizan radiografías bite wing o aleta de mordida, sin embargo, no existe una apariencia radiográfica que indique con certeza cuándo hay cavitación, dando paso a tratamientos restauradores innecesarios que son indicados exclusivamente para aquellas lesiones cavitadas (35, 36). Se tiene conocimiento de que la cavitación es más probable en lesiones profundas, de este modo se reporta que, en dientes primarios, las lesiones de la zona externa e interna de la dentina tienen un 29% y 96% de probabilidad de presentar pérdida de estructura, respectivamente. Mientras que en lesiones de esmalte el porcentaje de cavitación varía entre un 2% y 3% (37). Esta dificultad de determinar la posible pérdida de la integridad de la superficie del esmalte puede ser superada mediante la separación temporal de los dientes, a través de la colocación de separadores

elastoméricos, permitiendo un examen visual y táctil directo de las superficies proximales (38, 39).

## 5. MANEJO DE LESIONES CARIOSAS

Cuando nos enfrentamos a un paciente debemos considerar múltiples factores que influyen al momento de tomar una decisión terapéutica (19). La evidencia actual sobre el proceso de caries y la evaluación del riesgo de caries permite una terapia centrada en enfoques individualizados para cada paciente. El tipo de tratamiento a realizar y lo invasivo de éste debe decidirse utilizando datos clínicos complementados con el conocimiento del proceso de la enfermedad de caries de cada niño, como lo son la experiencia de caries, los hábitos de higiene bucal y las conductas alimenticias (10, 15, 40). Además, la actividad de las lesiones cariosas, la cavitación y la capacidad de limpieza de éstas modularán diferentes umbrales de intervención. En este contexto y a diferencia de las lesiones de caries activas, las inactivas, en su mayoría, no requieren tratamiento (1), lo que permite, en algunos casos, evitar que el diente entre en el ciclo de restauración (9).

Las lesiones cariosas clasificadas como ICDAS 1 y 2 corresponden a opacidades y/o decoloraciones blancas y/o marrones, ubicadas en las superficies dentales retentivas de biofilm bucal (14). Estas generalmente no se encuentran cavitadas, denominándose lesiones iniciales (30) que pueden ser tratadas con un enfoque no invasivo y/o microinvasivo (1). Es así como en infantes con bajo riesgo cariogénico es posible tratar estas lesiones incipientes activas con terapias remineralizadoras mediante el uso de barnices fluorurados como parte de un enfoque no invasivo (41). Sin embargo, cuando el riesgo de caries es categorizado como alto, se opta por un tratamiento microinvasivo con materiales fluidos de baja densidad como sellantes o infiltrantes dependiendo de la superficie del diente en la que se encuentre la opacidad y/o decoloración (42-45).

Los sellantes son materiales dentales que pueden estar fabricados en base a resinas o cementos de vidrios ionómeros y son ampliamente utilizados con fines preventivos, pero también con el objetivo de crear una barrera de difusión que hace posible detener el progreso de las lesiones de caries (1, 25, 26, 46, 47). Los sellantes permiten preservar la estructura dental, disminuir el tiempo de consulta, controlar el miedo y ansiedad de los pacientes, reducir los costos y aumentar la cobertura de cuidados dentales, independiente del

biomaterial en base al cual estén fabricados (48). Existen algunas diferencias que permiten determinar el momento en que serán utilizados. Los sellantes resinosos son capaces de formar una unión adhesiva estable con el esmalte dentario mediante el grabado ácido de la superficie, disminuyendo hasta 5 veces el riesgo de pérdida del material, sin embargo, la técnica es sensible a la contaminación por humedad, especialmente en molares semierupcionados (44, 46). Es en este punto en donde los sellantes en base a vidrios ionómeros son el material de elección, ya que, a pesar de tener menor retención a la estructura dentaria debido a su unión química con el esmalte (49), son menos susceptibles a la humedad (50). Además, son un material que funciona en aquellos pacientes con necesidades especiales y/o de difícil comportamiento. Así como también, en presencia de un alto riesgo cariogénico, pues una de sus propiedades principales radica en la liberación de iones flúor (44, 45, 50, 51).

Así mismo, los sellantes son una alternativa eficaz para el sellado de lesiones interproximales, pudiendo realizarse en una misma sesión el diagnóstico y tratamiento de éstas. Resultando un procedimiento rápido, económico y que no requiere instrumentos e insumos adicionales (52, 53). Por su parte, los infiltrantes de resina representan un nuevo concepto en odontología, que ofrece una aplicabilidad clínica beneficiosa para los odontólogos y una alta aceptación por parte de los pacientes; siendo eficaces para detener las lesiones de esmalte de superficie lisa (54-56). Sin embargo, es una técnica de alto costo y requiere utilizar aislamiento absoluto debido al uso de ácido clorhídrico previo para acondicionar los tejidos (56, 57). Además, son una alternativa para tratar lesiones de caries proximales iniciales y/o establecidas que no se espera que se remineralicen o detengan con medidas no invasivas (58).

Consideramos como lesiones establecidas a aquellas clasificadas clínicamente como ICDAS 3 y 4 (30), las que corresponden a decoloraciones marrones que abarcan más allá de fosas y fisuras y a sombras dentinarias bajo el esmalte, respectivamente (14), pudiendo encontrarse cavitadas o no cavitadas. Mientras que, las lesiones con evidente pérdida de estructura dentaria y exposición de tejido dentinario son consideradas como lesiones severas, observándose como ICDAS 5 y 6 (14, 30). Solo cuando las lesiones cariosas cavitadas no se pueden higienizar adecuadamente con el cepillado por el niño y/o sus padres o ya no se

pueden sellar, están indicadas las intervenciones restauradoras (9, 59). Cuando se indica una restauración, las prioridades son: preservar el tejido sano y remineralizable, lograr sellado marginal, mantener la salud pulpar y maximizar el éxito de la restauración (9). En casos donde las lesiones sean profundas en dientes con pulpas vitales, se debe priorizar la salud pulpar, mientras que, en lesiones menos profundas, la longevidad de la restauración se vuelve más importante (9). Idealmente se deben utilizar técnicas selectivas de remoción de la lesión para reducir la incidencia de exposición pulpar (60). Por otra parte, la cantidad y variedad de materiales restauradores disponibles puede parecer desconcertante al elegir el más apropiado para una situación dada. Dentro de los materiales directos más utilizados y estudiados están los vidrios ionómeros convencionales, vidrios ionómeros modificados con resina, compómeros y resinas compuestas (61, 62).

Los vidrios ionómeros tienen la propiedad de unirse químicamente a la dentina y al esmalte mediante enlaces covalentes (49). Son biocompatibles (63) y, además, absorben y liberan fluoruro actuando como un depósito “constante” de iones flúor (64). Sin embargo, los vidrios ionómeros convencionales presentan baja resistencia a la tracción y a la compresión comparados con otros materiales. Así también, presentan mayor rugosidad de la superficie, menor estabilidad del color y poca resistencia al desgaste (65). Son materiales de fácil manipulación y adquisición, ideales para su uso en técnicas atraumáticas (66).

Los vidrios ionómeros modificados con resina son materiales con muy buenas propiedades biológicas (67) e integran las propiedades deseables de los ionómeros convencionales, como la adhesión a la estructura dentaria, liberación de fluoruro, biocompatibilidad y estética adecuada; con las propiedades de los compuestos resinosos confiriéndoles una mayor tenacidad a la fractura, mejor resistencia al desgaste y mayor resistencia a la humedad (64). Por lo tanto, son excelentes candidatos para restaurar lesiones que involucren más de una superficie dental en molares primarios (68). Sin embargo, estos vidrios ionómeros presentan mayor contracción de fraguado en comparación a otros materiales (69).

Los compómeros son materiales fabricados en base a composites modificados con poliácidos. Sus propiedades físico-mecánicas, inicialmente, son comparables a las de las resinas compuestas. Sin embargo, su eficacia disminuye significativamente con la hidrólisis

y solubilidad de sus componentes. Además, estos poseen la capacidad de absorber y liberar iones flúor, una vez que entran en contacto con el medio bucal, en una proporción menor que los vidrios ionómeros convencionales y modificados con resinas (61, 70).

Las resinas compuestas son estéticas. Tienen propiedades de desgaste razonables y presentan mayor tasa de supervivencia (67). Sin embargo, son los materiales más sensibles a la técnica y que requieren más tiempo clínico, convirtiéndose en inadecuados para restauraciones ocluso-proximales en dientes primarios si el niño no coopera y/o presenta alto riesgo de caries (71, 72). Otra de sus principales desventajas es la contracción de polimerización, la que puede provocar a mediano o largo plazo, filtraciones en los márgenes de la restauración, con potencial de lesiones secundarias. Siendo particularmente problemático cuando se usan composites para restaurar cavidades con márgenes en esmalte cervical de molares primarios, ya que el esmalte en esta zona es muy delgado, con una capa superficial aprismática, lo que resulta en dificultades en la adhesión de este material de restauración. Adicionalmente, podemos mencionar que no liberan fluoruros y son materiales costosos (70).

El fluoruro diamino de plata es un compuesto que en concentraciones de entre 30% y 38% es eficaz para detener el progreso de las lesiones de caries cavitadas en dientes primarios, así como también de ejercer una acción preventiva. Su uso corresponde a una técnica de fácil aplicación, no invasiva, segura y de bajo costo (73-76). Sin embargo, una de sus desventajas es la tinción oscura que genera en la superficie dentaria dado al precipitado de las sales de plata (74). De este modo, es considerado como un tratamiento alternativo en el caso de aquellos pacientes no cooperadores en donde la estética no es la principal preocupación (73, 77, 78) y en que los padres han preferido procedimientos menos invasivos que la sedación o anestesia general, especialmente cuando se trata del manejo de dientes posteriores (77, 78).

El desarrollo de materiales dentales está en constante evolución ya que se busca potenciar las propiedades y reducir las desventajas de éstos, siendo así como nacen los híbridos. Dentro de estos encontramos los giómeros, los cuales no clasifican como materiales bioactivos dado a que requieren de un adhesivo adicional para unirse a la estructura dentaria, el cual impide la penetración de los iones de flúor captados y liberados por estos materiales,

cuando entran en contacto con el medio bucal, en una proporción menor que los vidrios ionómeros convencionales y modificados con resina (61). Los giómeros han sido estudiados en cuanto a diversas cualidades que definen sus propiedades estéticas, físicas y mecánicas, demostrando que cumplen con los requisitos descritos por la ADA para ser clasificados como materiales de restauración del color del diente para dientes posteriores. Sin embargo, a pesar de que poseen propiedades físico-mecánicas similares a las de las resinas compuestas, sus propiedades estéticas son deficientes dado a que tienen un mayor grado de absorción de agua y solubilidad (69, 79-81).

Finalmente, a pesar de ser utilizadas principalmente en el ambiente odontopediátrico, no solo contamos con técnicas de restauración directas como las mencionadas anteriormente, sino que también existen aquellas que se realizan mediante métodos indirectos como lo son las coronas metálicas preformadas, especialmente la técnica de Hall. Ésta consiste en asentar una corona de acero inoxidable sin remover el tejido cariado, obteniendo un sellado biológico de las lesiones cariosas en dientes primarios, lo que permite la inactivación de éstas. Constituye un tratamiento de bajo costo y duradero en el tiempo que, además, ofrece una cobertura coronal completa contribuyendo a la prevención de nuevas lesiones (1, 82).

## 6. CONSIDERACIONES FINALES

Es de gran importancia discutir algunos factores que interfieren directa o indirectamente antes de decidir la opción terapéutica a seguir. Los desafíos que presenta la atención pediátrica para el odontólogo general no son menores y es trascendental no obviarlos. Cada paciente es un caso particular por lo que debemos reconocer los factores locales, sistémicos, psicológicos, estéticos y sociales de cada niño que pudiesen obstaculizar nuestro tratamiento (83). Además, es importante considerar que la anatomía y composición de los dientes primarios es diferente a la dentición permanente. Por otro lado, hoy en día, no solo existe una variabilidad de materiales dentales para el manejo de lesiones cariosas en dentición primaria, sino que también diferentes estrategias de manejo, las cuales en conjunto con un correcto diagnóstico y acciones preventivas permiten detener el desarrollo de la enfermedad de caries.

En la actualidad se describen cuatro tipos de enfoques odontológicos, estos son: tratamientos no invasivos, microinvasivos, mínimamente invasivos y mixtos (1). Haciéndose necesario orientar el tratamiento de manera individualizada sin omitir, en ningún caso, acciones preventivas que deben aplicarse a cada paciente y su entorno familiar, las que actúan como el mejor complemento a otras terapias que deban realizarse para lograr la detención de las lesiones cariosas.

De este modo y basándonos en nuestra revisión de la literatura, es recomendable que las lesiones de caries iniciales sean tratadas mediante un enfoque microinvasivo a través de sellantes y/o infiltrantes, considerando sus propiedades preventivas, retentivas y bioactivas (46). Actualmente, tanto los sellantes de resina como los de vidrio ionómero son eficientes para reducir el desarrollo de lesiones de caries; teniendo ambos, dependiendo el fabricante, la propiedad de liberar fluoruros. Es así como su indicación y uso dependerán de factores tales como el comportamiento del niño, control de humedad, riesgo cariogénico del paciente y la calidad de la estructura dentaria (44, 46, 84, 85), tal como se describe en la Tabla 1. Por su parte, los infiltrantes no son de uso masivo aún y su aplicación requiere una mayor cooperación por parte del paciente y habilidades del operador (56, 57).

<b>Tabla 1. Manejo de lesiones cariosas iniciales en dientes primarios</b>				
<b>ICDAS</b>	<b>Riesgo cariogénico</b>	<b>Comportamiento</b>	<b>Control de humedad</b>	<b>Biomaterial</b>
<b>1 y 2<sup>(**)</sup></b>	Alto	Cooperador	Si	Sell resina Infiltrante
			No	Sell VI
	Bajo	Intervención no invasiva	Si	Sell resina Sell VI
			No	Sell VI

*\* Sell: sellante. VI: vidrio ionómero. (\*\*) Lesión de caries activa.  
Tabla reproducida en base a las investigaciones de Naaman (2017), Colombo (2018), Schraverus (2021), Splieth (2020), Paris (2010), Phark (2009) y colaboradores. (44, 46, 56, 57, 84, 85)*

Las lesiones de caries establecidas pueden ser manejadas bajo un enfoque micro o mínimamente invasivo. En lesiones ICDAS 3, así como también en lesiones ICDAS 4 sin cavitación, es factible optar por la aplicación de sellantes o infiltrantes (44, 46, 56, 57, 86). Mientras que, en lesiones cavitadas ICDAS 4, de acuerdo con su profundidad y extensión, la evidencia disponible respalda la eliminación total de tejido cariado cuando se consideran lesiones dentinarias superficiales (D1) a intermedias (D2) y/o que involucren solo una superficie del diente, así como el uso de compómeros y vidrios ionómeros convencionales como material de restauración (28, 67, 71, 87-89) (Tabla 2).

<b>Tabla 2. Manejo de lesiones cariosas establecidas en dientes primarios</b>					
<b>ICDAS</b>	<b>Riesgo cariogénico</b>	<b>Comportamiento</b>	<b>Control de humedad</b>	<b>Técnica de remoción</b>	<b>Biomaterial</b>
<b>3<sup>(**)</sup></b>	Bajo/Alto	Cooperador	Si		Sell resina Infiltrante
			No		Sell VI
		No cooperador	Si		Sell resina Sell VI
			No		Sell VI
<b>4<sup>(*)(**)</sup></b>	Bajo/Alto	Cooperador	Si		Sell resina <sup>§</sup> Infiltrante <sup>§</sup>
				RT	VI <sup>†</sup>
				RT	Compómero <sup>†</sup>
				RP <sup>#</sup>	VIMR <sup>†</sup>
				RP <sup>#</sup>	RC <sup>†</sup>
				No	Sell VI <sup>§</sup>
	VI <sup>†</sup>				
	Compómero <sup>†</sup>				

			RP <sup>#</sup>	VIMR <sup>†</sup>
	No cooperador	Si		Sell resina <sup>§</sup> Sell VI <sup>§</sup> VI <sup>†</sup> Compómero <sup>†</sup> VIMR <sup>†</sup> RC <sup>†</sup>
		No	RT RT RP <sup>#</sup> RP <sup>#</sup>	Sell VI <sup>§</sup> VI <sup>†</sup> Compómero <sup>†</sup> VIMR <sup>†</sup>

\* Sell: sellante. VI: vidrio ionómero. VIMR: vidrio ionómero modificado con resina. RC: resina compuesta. RT: remoción total de tejido cariado. RP: remoción parcial de tejido cariado. (\*) Lesión de caries inactiva. (\*\*) Lesión de caries activa. § Lesión de caries no cavitada. † Lesión de caries cavitada. # Lesión de caries profunda y/o extensa.  
Tabla reproducida en base a las investigaciones realizadas por Colombo (2018), Naaman (2017), Paris (2010,2011), Phark (2009), Banerjee (2017), Krämer (2007), Hassan (2020), Elhennawy (2021), Sengul (2015), Ortiz-Ruiz (2020) y colaboradores. (28, 44, 46, 56, 57, 67, 71, 86-89)

Por último, en la Tabla 3 podemos observar que en lesiones severas se recomienda un manejo mínimamente invasivo, aplicando técnicas de remoción selectiva de las lesiones de caries (90-92) o técnicas atraumáticas (93). En lesiones profundas (D3) y/o que involucren dos o más superficies dentarias se privilegian remociones parciales del tejido afectado, siendo los vidrios ionómeros modificados con resina y las resinas compuestas los materiales más utilizados en estos casos (88, 94). Así mismo, en pacientes poco cooperadores que requieran adaptación a la atención dental, el fluoruro diamino de plata se transforma en una alternativa para el tratamiento de estas lesiones en donde la estética no es prioridad (75, 78). Finalmente, para lesiones multisuperficiales que no permitan el asentamiento de materiales odontológicos directos se opta por la implementación de un enfoque odontológico mixto consistente en la instalación de coronas metálicas preformadas mediante la técnica de Hall (1, 82, 95, 96).

<b>Tabla 3. Manejo de lesiones cariosas severas en dientes primarios</b>					
ICDAS	Riesgo cariogénico	Comportamiento	Control de humedad	Técnica de remoción	Biomaterial
5 y 6 (*) (**)	Bajo/Alto	Cooperador	Si	ART RP RP	VI VIMR RC Corona (Hall)
			No	ART	VI

		RP	VIMR Corona (Hall)
No cooperador	Si	ART RP RP	VI VIMR RC Corona (Hall) FDP(**)
	No	ART RP	VI VIMR Corona (Hall) FDP(**)

*\* RP: remoción parcial de tejido cariado. ART: tratamiento restaurador atraumático. VI: vidrio ionómero. VIMR: vidrio ionómero modificado con resina. RC: resina compuesta. FDP: fluoruro diamino de plata. (\*) Lesión de caries inactiva. (\*\*) Lesión de caries activa.  
Tabla reproducida en base a las investigaciones realizadas por Santamaría (2018 - 2020), Jardim (2020), Giacaman (2018), Frencken (2012), Finucane (2019), Contreras (2017), Hassan (2020), Chisini (2018), Crystal (2017), Bagher (2019), Ebrahimi (2020), Hickel (2005) y colaboradores. (62, 73, 75, 78, 82, 88, 90-96)*

Sin embargo, aun la evidencia es muy pobre cuando de dentición primaria se trata, se requieren más estudios que sean exclusivos para este segmento de pacientes. Sin mencionar, que es importante interiorizar por parte de los odontólogos el uso de técnicas más conservadoras que impliquen la remoción selectiva o nula de tejido cariado con o sin restauración sobre la extirpación total de lesiones cariosas en pacientes que presenten dientes primarios vitales asintomáticos (9, 60). En general, el manejo de las lesiones cariosas en los dientes primarios es un desafío. A diferencia del tratamiento en adultos, la odontopediatría debe considerar factores que juegan un papel fundamental en la selección de tratamiento, como lo son la edad, el desarrollo cognitivo, la percepción del dolor y la capacidad del paciente para describirlo, la cooperación del niño, el compromiso de sus padres, el tipo de tratamiento y el riesgo cariogénico. Cabe resaltar que el riesgo cariogénico es un factor que aunque a menudo se incluye en estudios clínicos, rara vez es considerado una variable de análisis y esto puede influir en la sobrevida de las restauraciones (94). Además, es recomendable incorporar al plan de formación del odontólogo técnicas que en la actualidad muestran altas tasas de éxito como lo es la técnica de Hall.

## 7. REFERENCIAS

1. Schwendicke F, Splieth C, Breschi L, Banerjee A, Fontana M, Paris S, et al. When to intervene in the caries process? An expert Delphi consensus statement. *Clin Oral Investig*. 2019;23(10):3691-703. doi: 10.1007/s00784-019-03058-w.
2. Tinanoff N, Baez RJ, Diaz Guillory C, Donly KJ, Feldens CA, McGrath C, et al. Early childhood caries epidemiology, aetiology, risk assessment, societal burden, management, education, and policy: Global perspective. *Int J Paediatr Dent*. 2019;29(3):238-48. doi: 10.1111/ipd.12484.
3. Abrams T, Abrams S, Sivagurunathan K, Moravan V, Hellen W, Elman G, et al. Detection of Caries Around Resin-Modified Glass Ionomer and Compomer Restorations Using Four Different Modalities In Vitro. *Dent J (Basel)*. 2018;6(3). doi: 10.3390/dj6030047.
4. Kazeminia M, Abdi A, Shohaimi S, Jalali R, Vaisi-Raygani A, Salari N, et al. Dental caries in primary and permanent teeth in children's worldwide, 1995 to 2019: a systematic review and meta-analysis. *Head Face Med*. 2020;16(1):22. doi: 10.1186/s13005-020-00237-z.
5. Folayan M, Olatubosun S. Early Childhood Caries - A diagnostic enigma. *Eur J Paediatr Dent*. 2018;19(2):88. doi: 10.23804/ejpd.2018.19.02.00.
6. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1545-602. doi: 10.1016/s0140-6736(16)31678-6.
7. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabé E, Fleming TD, Reynolds AE, Vos T, et al. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *J Dent Res*. 2017;96(4):380-7. doi: 10.1177/0022034517693566.
8. Gibbons RJ, van Houte J. Dental caries. *Annu Rev Med*. 1975;26:121-36. doi: 10.1146/annurev.me.26.020175.001005.

9. Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res.* 2016;28(2):58-67. doi: 10.1177/0022034516639271.
10. Tinanoff N, Douglass JM. Clinical decision making for caries management in children. *Pediatr Dent.* 2002;24(5):386-92.
11. Castro ALS, Vianna MIP, Mendes CMC. Comparison of caries lesion detection methods in epidemiological surveys: CAST, ICDAS and DMF. *BMC Oral Health.* 2018;18(1):122. doi: 10.1186/s12903-018-0583-6.
12. Foley JI. Dental students consistency in applying the ICDAS system within paediatric dentistry. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2012;13(6):319-22. doi: 10.1007/bf03320834.
13. Jablonski-Momeni A, Busche JF, Struwe C, Lange J, Heinzl-Gutenbrunner M, Frankenberger R, et al. Use of the international caries detection and assessment system two-digit coding method by predoctoral dental students at Philipps University of Marburg, Germany. *J Dent Educ.* 2012;76(12):1657-66.
14. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, et al. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007;35(3):170-8. doi: 10.1111/j.1600-0528.2007.00347.x.
15. Slayton RL. Clinical Decision-making for Caries Management in Children: An Update. *Pediatr Dent.* 2015;37(2):106-10.
16. Leal SC, Barros BV, Cabral RN, Ferrari JCL, de Menezes Abreu DM, Ribeiro APD. Dental caries lesions in primary teeth without obvious cavitation: Treatment decision-making process. *Int J Paediatr Dent.* 2019;29(4):422-8. doi: 10.1111/ipd.12483.
17. Santamaria R, Innes N. Trial shows partial caries removal is an effective technique in primary molars. *Evid Based Dent.* 2014;15(3):81-2. doi: 10.1038/sj.ebd.6401044.
18. Ricketts D, Lamont T, Innes NP, Kidd E, Clarkson JE. Operative caries management in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013(3):Cd003808. doi: 10.1002/14651858.CD003808.pub3.
19. Waggoner WF. Restoring primary anterior teeth: updated for 2014. *Pediatr Dent.* 2015;37(2):163-70.

20. Finlayson TL, Siefert K, Ismail AI, Sohn W. Maternal self-efficacy and 1-5-year-old children's brushing habits. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007;35(4):272-81. doi: 10.1111/j.1600-0528.2007.00313.x.
21. McGinnis JM, Williams-Russo P, Knickman JR. The case for more active policy attention to health promotion. *Health Aff (Millwood).* 2002;21(2):78-93. doi: 10.1377/hlthaff.21.2.78.
22. Paula JS, Ambrosano GM, Mialhe FL. The impact of social determinants on schoolchildren's oral health in Brazil. *Braz Oral Res.* 2015;29:1-9. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0098.
23. Shelton A, Yepes JF, Vinson LA, Jones JE, Tang Q, Eckert GJ, et al. Utilization of Stainless Steel Crowns by Pediatric and General Dentists. *Pediatr Dent.* 2019;41(2):127-31.
24. Varughese RE, Andrews P, Sigal MJ, Azarpazhooh A. An Assessment of Direct Restorative Material Use in Posterior Teeth by American and Canadian Pediatric Dentists: I. Material Choice. *Pediatr Dent.* 2016;38(7):489-96.
25. Urquhart O, Tampi MP, Pilcher L, Slayton RL, Araujo MWB, Fontana M, et al. Nonrestorative Treatments for Caries: Systematic Review and Network Meta-analysis. *J Dent Res.* 2019;98(1):14-26. doi: 10.1177/0022034518800014.
26. Schwendicke F, Jäger AM, Paris S, Hsu LY, Tu YK. Treating pit-and-fissure caries: a systematic review and network meta-analysis. *J Dent Res.* 2015;94(4):522-33. doi: 10.1177/0022034515571184.
27. Chai B, Tay B, Chow C, Fuss J, Krishnan U. Treatment preferences for deep caries lesions among Australian dentists. *Aust Dent J.* 2020;65(1):83-9. doi: 10.1111/adj.12740.
28. Banerjee A, Frencken JE, Schwendicke F, Innes NPT. Contemporary operative caries management: consensus recommendations on minimally invasive caries removal. *Br Dent J.* 2017;223(3):215-22. doi: 10.1038/sj.bdj.2017.672.
29. Manoharan V, Arun Kumar S, Arumugam SB, Anand V, Krishnamoorthy S, Methippara JJ. Is Resin Infiltration a Microinvasive Approach to White Lesions of Calcified Tooth Structures?: A Systemic Review. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2019;12(1):53-8. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1579.

30. Gambetta-Tessini K, Mariño R, Ghanim A, Calache H, Manton DJ. Carious lesion severity and demarcated hypomineralized lesions of tooth enamel in schoolchildren from Melbourne, Australia. *Aust Dent J*. 2018. doi: 10.1111/adj.12626.
31. Ismail AI. Visual and visuo-tactile detection of dental caries. *J Dent Res*. 2004;83 Spec No C:C56-66. doi: 10.1177/154405910408301s12.
32. Pitts NB, Ekstrand KR. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and its International Caries Classification and Management System (ICCMS) - methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013;41(1):e41-52. doi: 10.1111/cdoe.12025.
33. Dikmen B. Icdas II criteria (international caries detection and assessment system). *J Istanbul Univ Fac Dent*. 2015;49(3):63-72. doi: 10.17096/jiufd.38691.
34. Young DA, Nový BB, Zeller GG, Hale R, Hart TC, Truelove EL. The American Dental Association Caries Classification System for clinical practice: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc*. 2015;146(2):79-86. doi: 10.1016/j.adaj.2014.11.018.
35. Urzúa I, Cabello R, Marín P, Ruiz B, Jazanovich D, Mautz C, et al. Detection of Approximal Caries Lesions in Adults: A Cross-sectional Study. *Oper Dent*. 2019;44(6):589-94. doi: 10.2341/17-314-c.
36. Amaechi BT. Remineralisation - the buzzword for early MI caries management. *Br Dent J*. 2017;223(3):173-82. doi: 10.1038/sj.bdj.2017.663.
37. Pitts NB, Rimmer PA. An in vivo comparison of radiographic and directly assessed clinical caries status of posterior approximal surfaces in primary and permanent teeth. *Caries Res*. 1992;26(2):146-52. doi: 10.1159/000261500.
38. Bjarnason S. Temporary tooth separation in the treatment of approximal carious lesions. *Quintessence Int*. 1996;27(4):249-51.
39. Rimmer PA, Pitts NB. Temporary elective tooth separation as a diagnostic aid in general dental practice. *Br Dent J*. 1990;169(3-4):87-92. doi: 10.1038/sj.bdj.4807281.
40. Bratthall D, Hänsel Petersson G. Cariogram--a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2005;33(4):256-64. doi: 10.1111/j.1600-0528.2005.00233.x.

41. Lenzi TL, Montagner AF, Soares FZ, de Oliveira Rocha R. Are topical fluorides effective for treating incipient carious lesions?: A systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc.* 2016;147(2):84-91.e1. doi: 10.1016/j.adaj.2015.06.018.
42. Wright JT, Tampi MP, Graham L, Estrich C, Crall JJ, Fontana M, et al. Sealants for preventing and arresting pit-and-fissure occlusal caries in primary and permanent molars: A systematic review of randomized controlled trials-a report of the American Dental Association and the American Academy of Pediatric Dentistry. *J Am Dent Assoc.* 2016;147(8):631-45.e18. doi: 10.1016/j.adaj.2016.06.003.
43. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M, et al. Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013(3):Cd001830. doi: 10.1002/14651858.CD001830.pub4.
44. Naaman R, El-Housseiny AA, Alamoudi N. The Use of Pit and Fissure Sealants-A Literature Review. *Dent J (Basel).* 2017;5(4). doi: 10.3390/dj5040034.
45. Taifour D, Frencken JE, van't Hof MA, Beiruti N, Truin GJ. Effects of glass ionomer sealants in newly erupted first molars after 5 years: a pilot study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2003;31(4):314-9. doi: 10.1034/j.1600-0528.2003.00039.x.
46. Colombo S, Beretta M. Dental Sealants Part 3: Which material? Efficiency and effectiveness. *Eur J Paediatr Dent.* 2018;19(3):247-9. doi: 10.23804/ejpd.2018.19.03.15.
47. Colombo S, Paglia L. Dental Sealants. Part 1: Prevention First. *Eur J Paediatr Dent.* 2018;19(1):80-2. doi: 10.23804/ejpd.2018.19.01.15.
48. Muñoz-Sandoval C, Gambetta-Tessini K, Giacaman RA. Microcavitated (ICDAS 3) carious lesion arrest with resin or glass ionomer sealants in first permanent molars: A randomized controlled trial. *J Dent.* 2019;88:103163. doi: 10.1016/j.jdent.2019.07.001.
49. Mickenautsch S, Mount G, Yengopal V. Therapeutic effect of glass-ionomers: an overview of evidence. *Aust Dent J.* 2011;56(1):10-5; quiz 103. doi: 10.1111/j.1834-7819.2010.01304.x.
50. Poulsen S, Laurberg L, Vaeth M, Jensen U, Haubek D. A field trial of resin-based and glass-ionomer fissure sealants: clinical and radiographic assessment of caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2006;34(1):36-40. doi: 10.1111/j.1600-0528.2006.00248.x.

51. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Nordblad A, Mäkelä M, Worthington HV. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017(7). doi: 10.1002/14651858.CD001830.pub5.
52. Gomez SS, Onetto JE, Uribe SA, Emilson CG. Therapeutic seal of approximal incipient noncavitated carious lesions: technique and case reports. *Quintessence Int*. 2007;38(2):e99-105.
53. Lindquist B, Emilson CG. Sealing Proximal Non- and Micro-Cavitated Carious Lesions Using a One-Session Separator Technique: A 2-Year Randomised Clinical Study. *Caries Res*. 2020;54(5-6):483-90. doi: 10.1159/000509679.
54. Bagher SM, Hegazi FM, Finkelman M, Ramesh A, Gowharji N, Swee G, et al. Radiographic Effectiveness of Resin Infiltration in Arresting Incipient Proximal Enamel Lesions in Primary Molars. *Pediatr Dent*. 2018;40(3):195-200.
55. Senestraro SV, Crowe JJ, Wang M, Vo A, Huang G, Ferracane J, et al. Minimally invasive resin infiltration of arrested white-spot lesions: a randomized clinical trial. *J Am Dent Assoc*. 2013;144(9):997-1005. doi: 10.14219/jada.archive.2013.0225.
56. Paris S, Hopfenmuller W, Meyer-Lueckel H. Resin infiltration of caries lesions: an efficacy randomized trial. *J Dent Res*. 2010;89(8):823-6. doi: 10.1177/0022034510369289.
57. Phark JH, Duarte S, Jr., Meyer-Lueckel H, Paris S. Caries infiltration with resins: a novel treatment option for interproximal caries. *Compend Contin Educ Dent*. 2009;30 Spec No 3:13-7.
58. Giray FE, Durhan MA, Haznedaroglu E, Durmus B, Kalyoncu IO, Tanboga I. Resin infiltration technique and fluoride varnish on white spot lesions in children: Preliminary findings of a randomized clinical trial. *Niger J Clin Pract*. 2018;21(12):1564-9. doi: 10.4103/njcp.njcp\_209\_18.
59. Innes NP, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Terminology. *Adv Dent Res*. 2016;28(2):49-57. doi: 10.1177/0022034516639276.
60. Ricketts D, Lamont T, Innes NP, Kidd E, Clarkson JE. WITHDRAWN: Operative caries management in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;7(7):Cd003808. doi: 10.1002/14651858.CD003808.pub4.

61. Francois P, Fouquet V, Attal JP, Dursun E. Commercially Available Fluoride-Releasing Restorative Materials: A Review and a Proposal for Classification. *Materials (Basel)*. 2020;13(10). doi: 10.3390/ma13102313.
62. Finucane D. Restorative treatment of primary teeth: an evidence-based narrative review. *Aust Dent J*. 2019;64 Suppl 1:S22-s36. doi: 10.1111/adj.12682.
63. Sidhu SK, Schmalz G. The biocompatibility of glass-ionomer cement materials. A status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent*. 2001;14(6):387-96.
64. Sidhu SK. Glass-ionomer cement restorative materials: a sticky subject? *Aust Dent J*. 2011;56 Suppl 1:23-30. doi: 10.1111/j.1834-7819.2010.01293.x.
65. Chadwick BL, Evans DJ. Restoration of class II cavities in primary molar teeth with conventional and resin modified glass ionomer cements: a systematic review of the literature. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2007;8(1):14-21. doi: 10.1007/bf03262565.
66. Olegário IC, Ladewig NM, Hesse D, Bonifácio CC, Braga MM, Imparato JCP, et al. Is it worth using low-cost glass ionomer cements for occlusal ART restorations in primary molars? 2-year survival and cost analysis of a Randomized clinical trial. *J Dent*. 2020;101:103446. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103446.
67. Sengul F, Gurbuz T. Clinical Evaluation of Restorative Materials in Primary Teeth Class II Lesions. *J Clin Pediatr Dent*. 2015;39(4):315-21. doi: 10.17796/1053-4628-39.4.315.
68. Hübel S, Mejàre I. Conventional versus resin-modified glass-ionomer cement for Class II restorations in primary molars. A 3-year clinical study. *Int J Paediatr Dent*. 2003;13(1):2-8. doi: 10.1046/j.1365-263x.2003.00416.x.
69. Spajić J, Prskalo K, Šariri K, Par M, Pandurić V, Demoli N. Dimensional Changes of Glass Ionomers and a Giomer during the Setting Time. *Acta Stomatol Croat*. 2018;52(4):298-306. doi: 10.15644/asc52/4/3.
70. Krämer N, Frankenberger R. Compomers in restorative therapy of children: a literature review. *Int J Paediatr Dent*. 2007;17(1):2-9. doi: 10.1111/j.1365-263X.2006.00803.x.
71. Krämer N, Lohbauer U, Frankenberger R. Restorative materials in the primary dentition of poli-caries patients. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2007;8(1):29-35. doi: 10.1007/bf03262567.

72. Donly KJ, García-Godoy F. The Use of Resin-based Composite in Children: An Update. *Pediatr Dent*. 2015;37(2):136-43.
73. Contreras V, Toro MJ, Elías-Boneta AR, Encarnación-Burgos A. Effectiveness of silver diamine fluoride in caries prevention and arrest: a systematic literature review. *Gen Dent*. 2017;65(3):22-9.
74. Crystal YO, Niederman R. Evidence-Based Dentistry Update on Silver Diamine Fluoride. *Dent Clin North Am*. 2019;63(1):45-68. doi: 10.1016/j.cden.2018.08.011.
75. Crystal YO, Marghalani AA, Ureles SD, Wright JT, Sulyanto R, Divaris K, et al. Use of Silver Diamine Fluoride for Dental Caries Management in Children and Adolescents, Including Those with Special Health Care Needs. *Pediatr Dent*. 2017;39(5):135-45.
76. Gao SS, Zhang S, Mei ML, Lo EC, Chu CH. Caries remineralisation and arresting effect in children by professionally applied fluoride treatment - a systematic review. *BMC Oral Health*. 2016;16:12. doi: 10.1186/s12903-016-0171-6.
77. Crystal YO, Janal MN, Hamilton DS, Niederman R. Parental perceptions and acceptance of silver diamine fluoride staining. *J Am Dent Assoc*. 2017;148(7):510-8.e4. doi: 10.1016/j.adaj.2017.03.013.
78. Bagher SM, Sabbagh HJ, AlJohani SM, Alharbi G, Aldajani M, Elkhodary H. Parental acceptance of the utilization of silver diamine fluoride on their child's primary and permanent teeth. *Patient Prefer Adherence*. 2019;13:829-35. doi: 10.2147/ppa.S205686.
79. Walia R, Jasuja P, Verma KG, Juneja S, Mathur A, Ahuja L. A comparative evaluation of microleakage and compressive strength of Ketac Molar, Giomer, Zirconomer, and Ceram-x: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2016;34(3):280-4. doi: 10.4103/0970-4388.186746.
80. Mu HL, Tian FC, Wang XY, Gao XJ. [Evaluation of wear property of Giomer and universal composite in vivo]. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2020;53(1):120-5. doi: 10.19723/j.issn.1671-167X.2021.01.018.
81. Gonulol N, Ozer S, Sen Tunc E. Water Sorption, Solubility, and Color Stability of Giomer Restoratives. *J Esthet Restor Dent*. 2015;27(5):300-6. doi: 10.1111/jerd.12119.
82. Santamaría R, Innes N. Sealing Carious Tissue in Primary Teeth Using Crowns: The Hall Technique. *Monogr Oral Sci*. 2018;27:113-23. doi: 10.1159/000487835.

83. Goldenfum GM, de Almeida Rodrigues J. Esthetic Rehabilitation in Early Childhood Caries: A Case Report. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2019;12(2):157-9. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1611.
84. Schraeverus MS, Olegário IC, Bonifácio CC, González APR, Pedroza M, Hesse D. Glass Ionomer Sealants Can Prevent Dental Caries but Cannot Prevent Posteruptive Breakdown on Molars Affected by Molar Incisor Hypomineralization: One-Year Results of a Randomized Clinical Trial. *Caries Res.* 2021;55(4):301-9. doi: 10.1159/000516266.
85. Splieth CH, Banerjee A, Bottenberg P, Breschi L, Campus G, Ekstrand KR, et al. How to Intervene in the Caries Process in Children: A Joint ORCA and EFCD Expert Delphi Consensus Statement. *Caries Res.* 2020;54(4):297-305. doi: 10.1159/000507692.
86. Paris S, Bitter K, Naumann M, Dörfer CE, Meyer-Lueckel H. Resin infiltration of proximal caries lesions differing in ICDAS codes. *Eur J Oral Sci.* 2011;119(2):182-6. doi: 10.1111/j.1600-0722.2011.00807.x.
87. Ortiz-Ruiz AJ, Pérez-Guzmán N, Rubio-Aparicio M, Sánchez-Meca J. Success rate of proximal tooth-coloured direct restorations in primary teeth at 24 months: a meta-analysis. *Sci Rep.* 2020;10(1):6409. doi: 10.1038/s41598-020-63497-4.
88. Hassan MM. Glass Ionomer Cements May Be Used as an Alternative to Composite Resins in Class II (CL II) Restoration of Primary Molars. *J Evid Based Dent Pract.* 2020;20(2):101437. doi: 10.1016/j.jebdp.2020.101437.
89. Elhennawy K, Finke C, Paris S, Reda S, Jost-Brinkmann PG, Schwendicke F. Selective vs stepwise removal of deep carious lesions in primary molars: 24 months follow-up from a randomized controlled trial. *Clin Oral Investig.* 2021;25(2):645-52. doi: 10.1007/s00784-020-03536-6.
90. Jardim JJ, Mestrinho HD, Koppe B, de Paula LM, Alves LS, Yamaguti PM, et al. Restorations after selective caries removal: 5-Year randomized trial. *J Dent.* 2020;99:103416. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103416.
91. Santamaría RM, Abudrya MH, Gül G, Mourad MS, Gomez GF, Zandona AGF. How to Intervene in the Caries Process: Dentin Caries in Primary Teeth. *Caries Res.* 2020;54(4):306-23. doi: 10.1159/000508899.

92. Giacaman RA, Muñoz-Sandoval C, Neuhaus KW, Fontana M, Chañas R. Evidence-based strategies for the minimally invasive treatment of carious lesions: Review of the literature. *Adv Clin Exp Med*. 2018;27(7):1009-16. doi: 10.17219/acem/77022.
93. Frencken JE, Leal SC, Navarro MF. Twenty-five-year atraumatic restorative treatment (ART) approach: a comprehensive overview. *Clin Oral Investig*. 2012;16(5):1337-46. doi: 10.1007/s00784-012-0783-4.
94. Chisini LA, Collares K, Cademartori MG, de Oliveira LJC, Conde MCM, Demarco FF, et al. Restorations in primary teeth: a systematic review on survival and reasons for failures. *Int J Paediatr Dent*. 2018;28(2):123-39. doi: 10.1111/ipd.12346.
95. Ebrahimi M, Shirazi AS, Afshari E. Success and Behavior During Atraumatic Restorative Treatment, the Hall Technique, and the Stainless Steel Crown Technique for Primary Molar Teeth. *Pediatr Dent*. 2020;42(3):187-92.
96. Hickel R, Kaaden C, Paschos E, Buerkle V, García-Godoy F, Manhart J. Longevity of occlusally-stressed restorations in posterior primary teeth. *Am J Dent*. 2005;18(3):198-211.