

Efeito da Aplicação de Selantes de Fossas e Fissuras na Progressão de Lesões Cariosas Oclusais em Molares Decíduos:

Observações Clínicas e Radiográficas

Efecto de la Aplicación de Sellantes de Fosas y Fisuras en la Progresión de Lesiones Cariosas Oclusales en Molares

Deciduos: Observaciones Clínicas y Radiográficas

Effect of the Use of Pit and Fissures Sealants in the Progression of Occlusal Carious Lesions in Deciduous Molars: Clinical and Radiographic Findings

Paulo Floriani Kramer*

Luciana Cardoso**

Aline Streck Peres Reis***

Maximiano Ferreira Tovo****

Kramer PF, Cardoso L, Reis ASP, Silveira D, Tovo MF. Efeito da aplicação de selantes de fossas e fissuras na progressão de lesões cariosas oclusais em molares decíduos: observações clínicas e radiográficas. Rev Ibero-am Odontopediatr Odontol Bebê 2003; 6(34):504-14.

A preocupação com a presença de cárie em pontos mais profundos de fossas e fissuras oclusais, não visíveis clinicamente, é apontada como uma das razões pelas quais os selantes não são mais largamente utilizados. Por outro lado, a demonstração de que o selamento dessas lesões é um procedimento seguro e efetivo poderá estender o uso clínico destes materiais. O objetivo do presente estudo "in vivo" foi verificar o efeito da aplicação de selantes de fossas e fissuras na progressão de lesões cariosas oclusais em molares decíduos. De acordo com os resultados obtidos, 90% dos molares decíduos da amostra apresentaram retenção completa do selante na superfície oclusal e em 100% não foram evidenciados sinais radiográficos de progressão da lesão cariada após 24 meses.

PALAVRAS-CHAVE: Dente decíduo; Selantes de

Kramer PF, Cardoso L, Reis ASP, Silveira D, Tovo MF. Efecto de la aplicación de sellantes de fosas y fisuras en la progresión de lesiones cariosas oclusales en molares deciduos: Observaciones clínicas y radiográficas. Rev Ibero-am Odontopediatr Odontol Bebê 2003; 6(34):504-14.

Una de las razones por las cuales los sellantes no se utilizan más ampliamente se atribuye a la preocupación por la presencia de lesiones cariosas en los puntos más profundos de las fosas y fisuras oclusales, no visibles clínicamente. Por otro lado, la demostración de que el sellado de esas lesiones sea un procedimiento seguro y efectivo permitirá ampliar el uso clínico de estos materiales. El objetivo del presente estudio "in vivo" fue constatar el efecto de la aplicación de sellantes de fosas y fisuras en la progresión de lesiones cariosas oclusales en molares deciduos. De acuerdo con los resultados obtenidos, después 24 meses el 90% de los molares deciduos de la muestra presentaron retención completa del sellante en la superficie oclusal y en el 100% no se observaron indicios radiográficos de progresión de la lesión cariada sellada

PALABRAS CLAVE: Dente primario; Seladores de fosas e fissuras; Caries dental; Dentina.

INTRODUCCIÓN

*Doutor em Odontopediatria – USP/SP, Professor Titular da Disciplina de Odontopediatria – ULBRA/CANOAS – RS, Coordenador do Programa de Pós-graduação em Odontopediatria – ULBRA/RS

**Especialista em Odontopediatria – ULBRA/RS, Mestre em Odontopediatria – UFSC/SC, Professora Assistente da Disciplina de Odontopediatria – ULBRA/Torres, RS; Rua Capitão Cruz, 2137, Centro – CEP 95780 000, Montenegro, RS; e-mail: cardosoluciana@hotmail.com

***Especialista em Odontopediatria – ULBRA/RS

****Doutor em Odontopediatria – USP/Bauru, Professor Adjunto da Disciplina de Odontopediatria – ULBRA/Canoas, RS

fossas e fissuras; Cárie dentária; Dentina.

INTRODUÇÃO

Os conhecimentos científicos atuais sobre a etiopatogenia da cárie dental demonstram tratar-se de uma doença passível de ser prevenida e, quando diagnosticada precocemente, permite a utilização de recursos que possibilitem a paralisação do processo, evitando-se, desse modo, o tratamento restaurador convencional. Além disso, devido à conscientização crescente da importância da prevenção e do desenvolvimento de novos materiais odontológicos, os Cirurgiões-dentistas estão assumindo uma atitude mais conservadora na avaliação e tratamento de lesões incipientes (Kramer *et al.*, 1997).

Em linha com as transformações descritas e desde as primeiras luzes da década de 80, inúmeras publicações vêm confirmando a ocorrência de expressivos ganhos nos níveis de saúde bucal, em especial entre os mais jovens, em inúmeros países ocidentais (Peterson, Bratthall, 1996; Downer, 1998). Entre os achados mais proeminentes estão as importantes reduções na prevalência, incidência e no nível de progressão das lesões cariosas. Parece ser consenso no meio acadêmico que a diminuição da cárie está associada à melhoria dos indicadores de saúde geral, além de à disseminação do uso dos fluoretos e às alterações nos critérios de diagnóstico e tratamento da doença cárie (Bratthall *et al.*, 1996; Sheiham, 1997; Basting, Serra, 1999).

Outro aspecto importante é que o padrão clínico da doença cárie difere muito, não somente de indivíduo para indivíduo, como de dente para dente e de superfície para superfície. As lesões de fossas e fissuras representam 80-90% da experiência de cárie na infância e adolescência (Brunelle, Carlos, 1982; Bohannan, 1983; Bell, 1984; Greenwel, 1990). De acordo com Ripa (1982), embora as superfícies oclusais representem somente 12,5% do total de superfícies da dentição permanente, elas são responsáveis por aproximadamente 50% da ocorrência de cárie em crianças em idade escolar. Na dentição decídua, esta situação não é diferente. Hicks, Flaitz (1998) observaram que os molares decíduos são responsáveis por aproximadamente 60% da experiência de cárie em crianças de 2 a 3 anos de idade, sendo a superfície oclusal a mais envolvida neste processo (74,5%).

Em vista destes aspectos, é fundamental a proposta de novos métodos preventivos. Como a alta incidência de cárie na superfície oclusal relaciona-se à retenção de restos alimentares e microorganismos, a possibilidade de obliterar ou vedar essas áreas foi o que induziu à idealização dos selantes.

Os selantes são resinas ou polímeros sintéticos que, após o condicionamento ácido da superfície de esmalte, aderem firmemente a ela e ocluem ou selam as fossas e fissuras, constituindo uma barreira mecânica que isola a superfície dental de fatores cariogênicos (Kramer *et al.*, 1997).

Nos últimos anos, os selantes oclusais têm sido cada vez mais aceitos como método preventivo seguro e eficiente, devido, principalmente, aos ótimos resultados de efetividade e retenção obtidos através de estudos clínicos realizados em diversos países por investigadores independentes (Mertz-Fairhurst *et al.*, 1984; Simonsen, 1991; Ripa, 1993; Shelwitz *et al.*, 1995; Handelman, Shey, 1996; Kunar, Seigal, 1998; Vrbic, 1999).

Los conocimientos científicos actuales sobre la etiopatogenia de la caries dental demuestran que se trata de una enfermedad pasible de prevenirse y, cuando se diagnostica precozmente, permite la utilización de recursos que posibilitan la detención del proceso, evitándose así el tratamiento restaurador convencional. Además de ello, debido al conocimiento creciente de la importancia de la prevención y del desarrollo de nuevos materiales odontológicos, los Cirujanos-dentistas están asumiendo una actitud más conservadora en la evaluación y tratamiento de lesiones incipientes (Kramer *et al.*, 1997).

En concordancia con las transformaciones descritas, desde el inicio de la década de los '80, numerosas publicaciones están confirmando la elevación indudable de los niveles de salud bucal, especialmente entre los más jóvenes, en numerosos países occidentales (Peterson, Bratthall, 1996; Downer, 1998). Entre los hallazgos más preponderantes se ubican las importantes reducciones en la prevalencia, incidencia y el nivel de progresión de las lesiones cariosas. Al parecer existe consenso en el medio académico de que la disminución de la caries está ligada al ascenso de los indicadores de salud general, además de la propagación del uso de fluoruros y a los cambios en los criterios de diagnóstico y tratamiento de la enfermedad caries (Bratthall *et al.*, 1996; Sheiham, 1997; Basting, Serra, 1999).

Otro aspecto importante es que el estándar clínico de la enfermedad caries difiere mucho, no solamente de individuo a individuo, sino también de diente a diente y de superficie a superficie. Las lesiones de fosas y fisuras constituyen un 80-90% de los tipos de caries en la infancia y adolescencia (Brunelle, Carlos, 1982; Bohannan, 1983; Bell, 1984; Greenwel, 1990). De acuerdo con Ripa (1982), no obstante las superficies oclusales representan solamente el 12,5% del total de las superficies de la dentición permanente, sin embargo son responsables de aproximadamente 50% de la presencia de lesiones de caries en niños en edad escolar. En la dentición decidua, tal situación no es diferente. En ese sentido Hicks, Flaitz (1998) observaron que los molares decíduos son responsables de alrededor del 60% de las experiencias de caries en niños de 2 a 3 años de edad, siendo la superficie oclusal la más comprometida en este proceso (74,5%).

En vista de estos aspectos, se hace fundamental proponer nuevos métodos preventivos. Como la alta incidencia de caries en la superficie oclusal se relaciona con la retención de residuos de alimentos y microorganismos, la posibilidad de obliterar o clausurar dichas áreas suscitó concebir los sellantes.

Los sellantes son resinas o polímeros sintéticos que, después del acondicionamiento ácido de la superficie del esmalte, se adhieren firmemente a él y así ocluyen o sellan las fosas y fisuras, constituyéndose en una barrera mecánica que aísla la superficie dental de los agentes cariogénicos (Kramer *et al.*, 1997).

En los últimos años, los sellantes oclusales se vienen aceptando cada vez más como un método preventivo seguro y eficiente, debido principalmente a los óptimos resultados de efectividad y retención obtenidas a través de estudios clínicos realizados por investigadores independientes, en diversos países (Mertz-Fairhurst *et al.*, 1984; Simonsen, 1991; Ripa, 1993; Shelwitz *et al.*, 1995; Handelman, Shey, 1996; Kunar, Seigal, 1998; Vrbic, 1999).

Shey, 1996; Kumar, Seigal, 1998; Vrbic, 1999).

Por outro lado, a preocupação com a presença de cárie em pontos mais profundos de fossas e fissuras, não visíveis clinicamente, foi apontada como uma das razões pelas quais os selantes não são mais largamente utilizados. Esta preocupação se justifica pela própria natureza do processo cariioso incipiente em fissuras, pois, frequentemente, é de difícil detecção. Esta hipótese fez com que o tratamento com selantes oclusais deixasse de ser usado por muitos clínicos como medida efetiva e segura de prevenção (Gift *et al.*, 1975; Hunt, 1984; National Institute of Health, 1984; Henderson, 1985; Chapko, 1987). Além disso, esta preocupação fez com que alguns autores, a partir da década de 80, começassem a recomendar a técnica invasiva de selamento oclusal (Le Bell, Forsten, 1980; Meirs, Jensen, 1984; De Craene *et al.*, 1988).

A técnica invasiva tornou-se, deste modo, uma versão moderna do conceito clássico de que procedimentos invasivos seriam necessários para prevenir cárie na superfície oclusal. A adoção de uma postura mais conservadora, entretanto, tem tornado possível o uso de técnicas alternativas no tratamento de lesões cariosas em dentes posteriores. Em virtude disso, acelerou-se, na Odontologia, a transição de uma prática mais centrada em procedimentos mecânicos empíricos para outra mais biológica, sustentada por evidências científicas (Kramer *et al.*, 1997).

Desta forma, alguns pesquisadores têm direcionado suas investigações para a utilização de selantes, não só como um método preventivo, mas também como medida terapêutica em cáries incipientes de fossas e fissuras, baseados, principalmente, na demonstração de que o selamento destas lesões é um procedimento seguro e efetivo que poderá estender o uso clínico dos adesivos (Kramer *et al.*, 1997).

A persistência de microorganismos remanentes sob materiais restauradores desde muito tem preocupado pesquisadores e induzido profissionais a utilizarem recursos, às vezes extremamente radicais, para sua eliminação. Embora esteja demonstrado que microorganismos, a partir de lesões de cárie, penetrem em áreas profundas da dentina através dos canalículos dentinários, há fortes evidências científicas para o conceito do tratamento destas lesões sem a remoção de toda dentina comprometida (Frencken, Holmgren, 2001). Estudos sobre a técnica do capeamento pulpar indireto têm demonstrado que a cárie não progride e o número de bactérias viáveis diminui com o tempo (Besic, 1943; Sowden, 1956; Damele 1961; Schouboe, McDonald 1962; Eidelman, 1965; King *et al.*, 1965; Aponte *et al.*, 1966; Fischer 1969; Bjorndal *et al.*, 1997; Bjorndal, Thylstrup, 1998).

O próximo passo, então, foi a aplicação de selantes oclusais em fossas e fissuras cariadas para verificar o efeito sobre bactérias cariogênicas e a progressão da lesão de cárie.

Os primeiros estudos clínicos, abordando a atividade dos selantes de fossas e fissuras sobre os microorganismos presentes em cáries oclusais, foram realizados por Handelman *et al.*, em 1972. Os autores descreveram uma redução de 98% no número de bactérias viáveis quando selavam lesões, durante um mês, com um composto do tipo BIS-GMA, além de verificarem mudanças

Por otro lado, se atribuye a la preocupación respecto a la presencia de caries en los puntos más profundos de fosas y fisuras, no visibles clínicamente, como una de las razones por las cuales no se utilizan más ampliamente los sellantes. Esta preocupación se justifica por la propia naturaleza del proceso cariioso incipiente en fisuras, ya que frecuentemente es de difícil detección en esta etapa. Esta hipótesis determinó que muchos clínicos desistieran de usar el tratamiento con sellantes oclusales como medida efectiva y segura de prevención (Gift *et al.*, 1975; Hunt, 1984; National Institute of Health, 1984; Henderson, 1985; Chapko, 1987). Además de ello, dicha preocupación hizo que algunos autores, a partir de la década del '80, comenzaran a recomendar la técnica invasiva de sellado oclusal (Le Bell, Forsten, 1980; Meirs, Jensen, 1984; De Craene *et al.*, 1988).

La técnica invasiva se constituyó, de ese modo en una versión moderna del concepto clásico que considera necesarios los procedimientos invasivos para prevenir lesiones de caries en la superficie oclusal. En tanto que la adopción de una posición más conservadora, hizo posible el uso de técnicas alternativas para el tratamiento de lesiones cariosas en dientes posteriores. En tal virtud, se aceleró la transición de una práctica odontológica más centrada en procedimientos mecánicos empíricos, hacia otra más biológica sustentada en evidencias científicas (Kramer *et al.*, 1997).

Por consiguiente, algunos investigadores han dirigido sus investigaciones a la utilización de sellantes, no solo como método preventivo, sino también como medida terapéutica en lesiones cariosas incipientes de fosas y fisuras, basándose principalmente en la evidencia que denota al sellado de tales lesiones como un método seguro y efectivo, lo cual permitirá extender el uso clínico de los adhesivos (Kramer *et al.*, 1997).

La persistencia de microorganismos remanentes sobre materiales restauradores desde hace mucho es materia de preocupación de los investigadores y ha inducido a los profesionales a utilizar recursos, a veces sumamente radicados, para su eliminación. Aún cuando se ha demostrado que los microorganismos, en las lesiones de caries, penetran en áreas profundas de la dentina a través de los túbulos dentinarios, existen evidencias científicas que sustentan la tendencia a tratar estas lesiones prescindiendo de la remoción de toda dentina comprometida (Frencken, Holmgren, 2001). Estudios sobre la técnica de recubrimiento pulpar indirecto han demostrado que la caries no progresa y que el número de bacterias viables disminuye con el tiempo (Besic, 1943; Sowden, 1956; Damele 1961; Schouboe, McDonald 1962; Eidelman, 1965; King *et al.*, 1965; Aponte *et al.*, 1966; Fischer 1969; Bjorndal *et al.*, 1997; Bjorndal, Thylstrup, 1998).

En consecuencia el paso siguiente fue la aplicación de sellantes oclusales en fosas y fisuras cariadas, para constatar su efecto sobre las bacterias cariogênicas y la progresión de la lesión cariosa.

Los primeros estudios clínicos acerca de la actividad de los sellantes de fosas y fisuras sobre los microorganismos presentes en lesiones cariosas oclusales los realizó Handelman *et al.*, en 1972. Los autores reportaron una reducción del 98% en el número de bacterias viables, al sellar lesiones durante un mes con un compuesto del tipo BIS-GMA, además de observar cambios en la

na textura da dentina.

Handelman *et al.* (1976), por sua vez, realizaram um estudo bacteriológico e de análise radiográfica de longa duração. Os cultivos bacterianos demonstraram maior declínio do número de microrganismos viáveis nas duas primeiras semanas, com diminuição gradual, em ritmo mais lento, durante os dois anos do estudo. Ao final do segundo ano, somente 0,05% da microbiota inicial permaneceu viável. As radiografias não evidenciaram diferenças antes e após o selamento dos dentes, indicando que não ocorreu progressão das lesões. Segundo os autores, embora em algumas lesões persistam microrganismos viáveis, seu número é extremamente pequeno e incapaz de continuar o processo carioso.

Going *et al.* (1978) verificaram a viabilidade e o tipo de microrganismos remanescentes em lesões cariosas, cinco anos após a utilização dos selantes oclusais. O tratamento resultou em uma reversão de 89% de um estado cárie-ativo para inativo. A contagem bacteriana total nas áreas seladas foi aproximadamente 100 vezes menor do que em áreas não seladas. Os autores concluíram que o selamento de áreas específicas previne e/ou retarda a progressão de lesões cariosas e que a persistência de um número limitado de microrganismos, em algumas lesões cariosas, parece ser incapaz de continuar a destruição do tecido dentinário.

Mertz-Fauirhurst *et al.* (1979) verificaram a progressão de lesões cariosas em fossas e fissuras seladas através de medições diretas, exame radiográfico, observações clínicas e contagem de microrganismos viáveis. Os dentes selados não evidenciaram alterações na profundidade da lesão, ao contrário dos dentes do grupo controle. Ao exame clínico, a dentina cariada, abaixo do selante, apresentou-se dura e escura, enquanto nos dentes-controle apresentava-se úmida e amolecida. Além disso, as cavidades seladas não apresentaram sensibilidade ao frio, calor ou percussão. Os autores concluíram que a progressão de lesões cariosas seladas é marcadamente reduzida, quando comparada a lesões abertas.

Em 1985, Handelman *et al.* determinaram o efeito da aplicação de selantes oclusais e sua perda parcial ou completa no avanço de lesões cariosas. O estudo enfatizou a importância da retenção do selante, pois além de não ocorrer o aumento das lesões sob os selantes intactos, pouca progressão foi verificada em selantes defeituosos que eram reaplicados em exames periódicos, quando constatada qualquer alteração. Estes dados, de acordo com os autores, suportam o selamento de lesões de cárie, desde que o paciente esteja integrado em um programa de chamadas periódicas para a verificação da integridade do selante e da progressão da lesão.

Handelman *et al.* (1987) determinaram a diferença na retenção dos selantes entre superfícies hígidas e cariadas, bem como entre superfícies seladas uma única vez ou resseladas. Concluíram que a presença de lesões incipientes nas fissuras não afeta a ligação do selante ao esmalte e que não houve diferença na retenção do selante entre superfícies seladas uma única vez ou resseladas.

Kramer *et al.* (1993) demonstraram redução média de 96,79% da microbiota viável presente em sulcos e fissuras hígidas após o condicionamento ácido. Segundo

textura de la dentina.

Handelman *et al.* (1976), a su vez, realizaron un estudio bacteriológico y de análisis radiográfico longitudinal. Los cultivos bacterianos demostraron una mayor declinación del número de microorganismos viables en las dos primeras semanas, con disminución gradual, a un ritmo más lento, durante los dos años del estudio. Al final del segundo año, solamente 0,05% de la microbiota inicial permaneció viable. Las radiografías no mostraron diferencias antes y después del sellado de los dientes, denotando así que no progresaron las lesiones. Según los autores, a pesar de que en algunas lesiones persistieron microrganismos viables, su número es sumamente pequeño e incapaz de continuar el proceso carioso.

Going *et al.* (1978) constataron la viabilidad y el tipo de microrganismos remanentes en lesiones cariosas, cinco años después de la utilización de los sellantes oclusales. El tratamiento reflejó una reversión del 89% del estado activo de caries hacia el inactivo. El recuento bacteriano total en las áreas selladas fue de aproximadamente 100 veces menor respecto a las áreas no selladas. Los autores concluyeron que el sellado de áreas específicas previene y/o retarda la progresión de lesiones cariosas y que la persistencia de un número limitado de microrganismos, en algunas lesiones cariosas, al parecer es incapaz de continuar la destrucción del tejido dentinario.

Mertz-Fauirhurst *et al.* (1979) estudiaron la progresión de lesiones cariosas en fosas y fisuras seladas valiéndose de mediciones directas, examen radiográfico, observaciones clínicas e recuento de microrganismos viables. En los dientes selados no se observaron modificaciones en la profundidad de la lesión, contrariamente a lo sucedido en los dientes del grupo control. Al examen clínico la dentina cariada subyacente al sellante se mostró dura y oscura, mientras que en los dientes control se notó húmeda y reblandecida. Además de ello, las cavidades seladas no presentaron sensibilidad: al frío, al calor ni a la percusión. Los autores concluyeron que la progresión de lesiones cariosas seladas se reducida marcadamente, en comparación a las lesiones abiertas.

En 1985, Handelman *et al.* determinaron el efecto de la aplicación de sellantes oclusales y su pérdida parcial o completa en relación al avance de lesiones cariosas. El estudio enfatizó la importancia de la retención del sellante, pues además de no producirse el incremento de las lesiones entorno a los sellantes intactos, se encontró una escasa progresión en los sellantes defectuosos que fueron reaplicados en los controles periódicos, al constatarse cualquier alteración. Según los autores, estos datos sustentan el sellado de lesiones cariosas, siempre que el paciente se mantenga integrado en un programa de inspección periódica para controlar la integridad del sellante y la progresión de la lesión.

Handelman *et al.* (1987) determinaron la diferencia en la retención de los sellantes entre superficies hígidas y cariadas, así como entre superficies seladas una sola vez o reselladas. Concluyeron que la presencia de lesiones incipientes en las fisuras no afecta la adhesión del sellante al esmalte y que no se observó diferencia entre la retención del sellante a las superficies seladas una sola vez respecto a las reselladas.

os autores, o posterior selamento da superfície oclusal determinou, durante o experimento, redução gradual dos microorganismos remanescentes.

Apesar dos estudos demonstrarem a efetividade da técnica proposta, a maioria dos pesquisadores cita que ainda existe a necessidade de mais estudos nesta área para que o selamento de lesões cariosas incipientes possa ser utilizado como rotina. Além disso, a maioria dos resultados foi obtida a partir de experimentos realizados em dentes permanentes. O objetivo do presente estudo é avaliar, *in vivo*, através do exame clínico e radiográfico, o efeito da aplicação de selantes de fossas e fissuras na progressão de lesões cariosas oclusais em molares decíduos, durante o período de 24 meses.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo descritivo, foram selecionadas 46 crianças, sem distinção de sexo, entre 3 e 6 anos de idade, submetidas a tratamento odontológico no Curso de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil (Canoas/RS). Todos os voluntários foram devidamente esclarecidos sobre os objetivos do estudo e, em se tratando de menores, foi obtida a assinatura do termo de consentimento por seus responsáveis.

A amostra inicial foi constituída por 67 molares decíduos com cárie oclusal, selecionados através de exame clínico e radiográfico. Os critérios de inclusão envolveram, clinicamente, a presença de cavitação na superfície oclusal, envolvimento de dentina e uma abertura menor ou igual a 3mm (Figura 1). Ao exame radiográfico interproximal padronizado, a lesão cariosa não deveria ultrapassar 1/3 da espessura da dentina (Figura 2). Além disso, os dentes selecionados não apresentavam restaurações ou cárie em outras superfícies.

O procedimento clínico de selamento oclusal e as avaliações clínicas e radiográficas foram realizadas por apenas um operador devidamente treinado. Os dentes foram submetidos a profilaxia prévia e isolamento relativo com rolos de algodão e sugador, visto que estudos têm demonstrado resultados similares de retenção do selante em dentes submetidos a isolamento absoluto

Kramer *et al.* (1993) demostraron una reducción media del 96,79% en la microbiota viable presente en surcos y fisuras hígidas después del acondicionamiento ácido. Según los autores, el posterior sellado de la superficie oclusal determinó, durante el experimento, una reducción gradual de los microorganismos remanentes.

A pesar de que los estudios demostraron la efectividad de la técnica propuesta, la mayoría de los investigadores considera que todavía se requiere más estudios en esta área para que el sellado de lesiones cariosas incipientes pueda ser utilizado rutinariamente. Además, la mayoría de los resultados fue obtenida en experimentos realizados en dientes permanentes. El objetivo del presente estudio es evaluar, *in vivo*, mediante examen clínico y radiográfico, el efecto de la aplicación de sellantes de fosas y fisuras en la progresión de lesiones cariosas oclusales en molares decíduos, durante un período de 24 meses.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar el presente estudio descriptivo se seleccionaron 46 niños, sin distinción de sexo, entre 3 y 6 años de edad, sometidos a tratamiento odontológico en el curso de Odontología de la Universidad Luterana de Brasil (Canoas/Río grande del sur). Todos los voluntarios fueron debidamente informados acerca de los objetivos del estudio y, como se trataba de menores, se obtuvo un documento de consentimiento suscrito por los padres o responsables.

La muestra inicial fue de 67 molares deciduos con lesión oclusal de caries, seleccionados mediante examen clínico y radiográfico. Los criterios de inclusión comprendieron, clinicamente, la presencia de cavitación en la superficie oclusal, con compromiso de la dentina y una apertura de 3mm o menos (Figura 1). Al examen radiográfico interproximal estandarizado, la lesión cariosa no debería sobrepasar 1/3 del espesor dentinario (Figura 2). Además de ello, los dientes seleccionados debían estar exentos de restauraciones o caries en otras superficies.

El procedimiento clínico de sellado oclusal y las evaluaciones clínicas y radiográficas estuvieron a cargo de

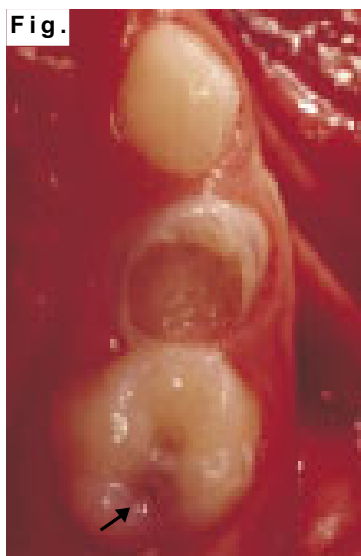


FIGURA 1: Segundo molar decíduo superior esquerdo (65) evidenciando lesão de cárie na superfície oclusal (seta). Segundo molar decíduo superior izquierdo (65) mostrando lesión cariosa en la superficie oclusal (flecha).

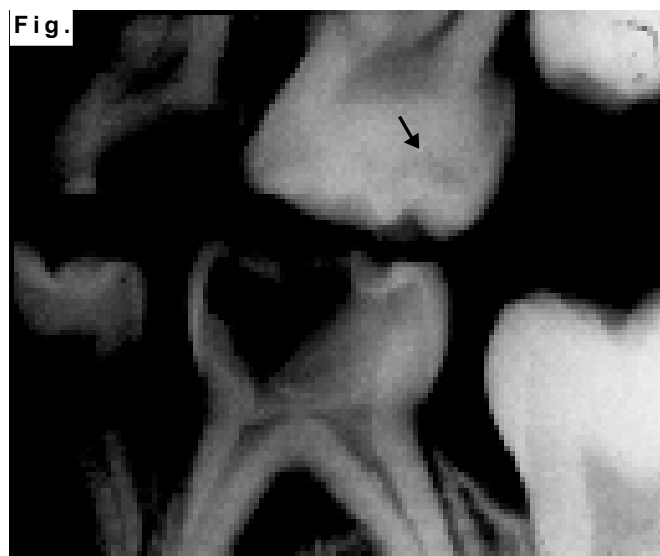


FIGURA 2: Imagem radiográfica evidenciando a lesão de cárie em dentina no dente da figura anterior (seta). Imagem radiográfica mostrando la lesión de caries en dentina en el diente de la figura anterior (flecha).

ou relativo (Eidelman *et al.*, 1983; Vrbic, 1999).

A seguir, procedeu-se ao condicionamento da superfície oclusal com ácido fosfórico a 37%, durante 30 segundos, lavagem com *spray* ar-água por 15 segundos e secagem com ar por 30 segundos. A aplicação do selante oclusal fotopolimerizável (Fluoroshield – 3M) foi realizada de acordo com as instruções do fabricante e a adequada integridade das margens foi verificada com o auxílio de uma sonda exploradora.

O acompanhamento longitudinal envolveu rechamadas em períodos de 6, 12, 18 e 24 meses. Os critérios de avaliação clínica incluíram a verificação da integridade do selante oclusal e foram codificados como: *retenção completa*, *perda parcial* ou *perda total*. O exame radiográfico interproximal padronizado, para verificar a possível progressão da lesão cariosa selada, foi codificado como: *progressão negativa* ou *progressão positiva*.

A reaplicação do selante foi realizada quando falhas na integridade do material – perda parcial ou total – foram detectadas nas rechamadas periódicas. Por outro lado, a indicação radiográfica de progressão da lesão – progressão positiva – determinava a restauração imediata da superfície oclusal.

Os dados foram registrados em fichas clínicas individuais e expressos em tabelas de avaliação clínica e radiográfica, de acordo com o tempo de observação.

RESULTADOS

Os resultados, obtidos através da avaliação clínica longitudinal da integridade dos selantes oclusais, estão expressos na Tabela 1. De acordo com os resultados obtidos, 100% dos selantes de fossas e fissuras apresentaram retenção completa na superfície oclusal aos 6, 12 e 18 meses. Aos 24 meses, entretanto, foi verificado perda parcial do selante em quatro molares decíduos (10%). Não foi observado perda total do material em nenhum dos períodos de observação.

Os resultados, obtidos através da avaliação radiográfica longitudinal da extensão e progressão das lesões cariosas oclusais seladas, estão expressos na Tabela 2. De acordo com os resultados obtidos, 100% das lesões apresentaram progressão negativa aos 6, 12, 18 e 24 meses (Figuras 3 e 4).

DISCUSSÃO

Os dados de inúmeras pesquisas epidemiológicas e da experiência clínica comum repetidamente evidenciaram que as fossas e fissuras oclusais são os locais mais vulneráveis para lesões cariosas, seguidas das superfícies proximais dos molares, pré-molares e dentes ântero-superiores (Parfitt, 1956; Hicks *et al.*, 1985; Eklund, Ismail, 1986). Segundo Greenwel (1990), o comprometimento das fossas e fissuras é a experiência mais freqüente também durante a dentição decídua.

Embora na atualidade os Clínicos ainda não possam contar com recursos sensíveis para o diagnóstico de lesões incipientes em fossas e fissuras, eles dispõem de

FIGURA 3: Imagem radiográfica, após o selamento do dente 65, evidenciando a lesão de cárie em dentina (seta). Imagem radiográfica, después del sellado del diente 65, mostrando la lesión de caries en dentina (flecha).

un solo operador debidamente entrenado. Los dientes se sometieron a una profilaxis previa y aislamiento relativo con rollos de algodón y succionador, tomando en cuenta de que los estudios han demostrado resultados similares en la retención de sellantes en dientes sometidos sea al aislamiento absoluto o al relativo (Eidelman *et al.*, 1983; Vrbic, 1999).

A continuación, se procedió al acondicionamiento de la superficie oclusal con ácido fosfórico al 37%, durante 30 segundos, lavado con *spray* aire/agua durante 15 segundos y secado con aire durante 30 segundos. La aplicación del sellante oclusal fotopolimerizable (Fluoroshield – 3M) se realizó de acuerdo con las instrucciones del fabricante y se verificó la adecuada integridad de los márgenes con la ayuda de una sonda exploradora.

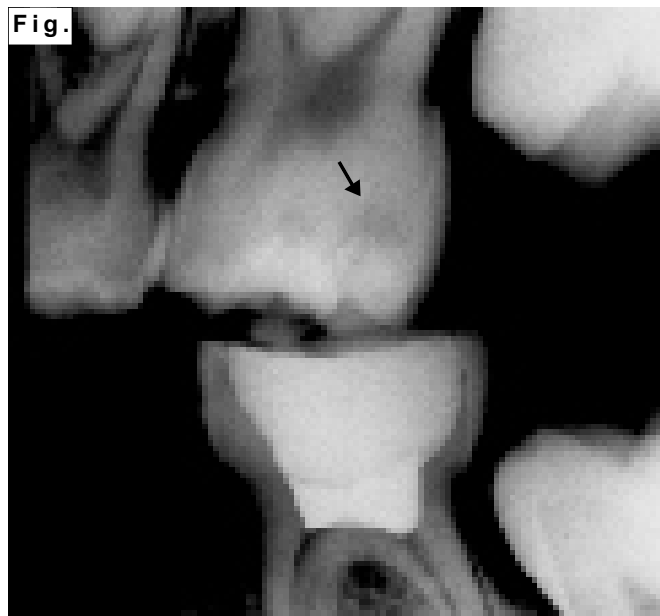
El monitoreo longitudinal abarcó controles a los 6, 12, 18 y 24 meses. Los criterios de evaluación clínica incluyeron la verificación de la integridad del sellante oclusal y se codificaron como: *retención completa*, *pérdida parcial* o *pérdida total*. El examen radiográfico interproximal estandarizado, para verificar una posible progresión de la lesión cariosa sellada, se codificó como: *progresión negativa* o *progresión positiva*.

La reaplicación del sellante se realizó cuando se detectaron fallas en la integridad del material – pérdida parcial o total – en los controles periódicos. Por otro lado, la determinación radiográfica de progresión de la lesión – progresión positiva – fue el indicativo para proceder a la restauración inmediata de la superficie oclusal.

Los datos fueron registrados en fichas clínicas individuales y resumidos en tablas de evaluación clínica e radiográfica, según el tiempo de observación.

RESULTADOS

Los resultados, obtenidos mediante la evaluación clínica longitudinal de la integridad de los sellantes oclusales, están expresados en la Tabla 1. De acuerdo con los resultados obtenidos, a los 6, 12 y 18 meses, el 100% de los sellantes de fosas y fisuras presentaron retención completa en la superficie oclusal. Mientras que



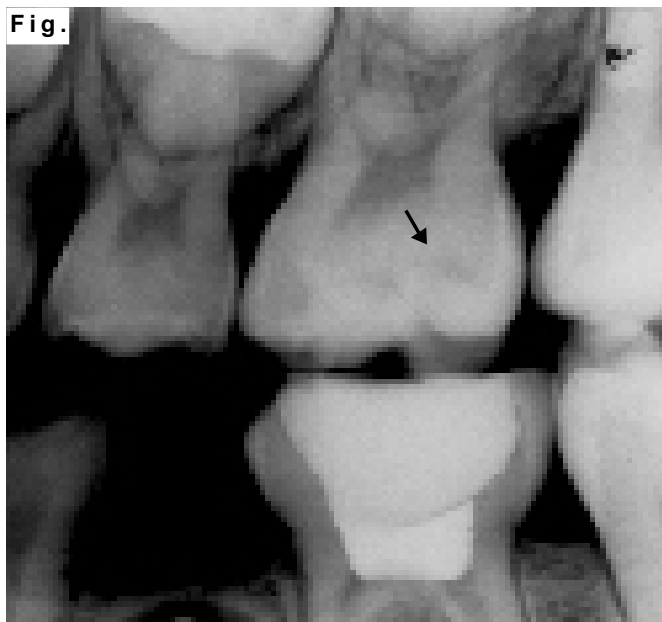


FIGURA 4: Imagem radiográfica do mesmo dente da figura anterior, dois anos após o selamento da lesão de cárie oclusal (seta). Imagem radiográfica del mismo dente de la figura anterior, dos años después del sellado de la lesión de caries oclusal (flecha).

TABELA 1: Avaliação clínica longitudinal da retenção dos selantes de fossas e fissuras na superfície oclusal de molares decíduos cariados.

Tempo de acompanhamento	Nº de dentes	Avaliação clínica			
		Retenção completa	Perda parcial	Perda total	
		n	%	n	%
6 meses	67	67	100%	0	-
12 meses	60	60	100%	0	-
18 meses	45	45	100%	0	-
24 meses	42	38	90%	4	10%

TABELA 2: Avaliação radiográfica longitudinal da progressão das lesões cariosas oclusais seladas em molares decíduos.

Tempo de acompanhamento	Nº de dentes	Avaliação radiográfica			
		Progressão negativa	Progressão positiva		
		n	%	n	%
6 meses	67	67	100%	0	-
12 meses	60	60	100%	0	-
18 meses	45	45	100%	0	-
24 meses	42	42	100%	0	-

agentes inibidores efetivos, tanto para prevenir como para deter lesões já existentes (Kramer *et al.*, 1997).

A efetividade dos selantes oclusais na prevenção de cárie tem sido demonstrada por diversas pesquisas clínicas (Ripa, 1993; Handelman, Shey, 1996). Investigadores de diversos países têm demonstrado 100% de proteção em fossas e fissuras que permanecem completamente

a los 24 meses, se observó la pérdida parcial del sellante en cuatro molares decíduos (10%). No se observó pérdida total del material en ninguno de los períodos de observación.

Los resultados obtenidos mediante la evaluación radiográfica longitudinal de la extensión y progresión de las lesiones cariosas oclusales selladas, están expresados en la Tabla 2. De acuerdo con los resultados obtenidos, el 100% de las lesiones presentaron progresión negativa a los 6, 12, 18 e 24 meses (Figuras 3 y 4).

DISCUSIÓN

Los datos de numerosas investigaciones epidemiológicas y de la experiencia clínica común mostraron reiteradamente que las fosas y fisuras oclusales son las localizaciones más vulnerables a las lesiones cariosas, seguidas de las superficies proximales de los molares, premolares y dientes ánterosuperiores (Parfitt, 1956; Hicks *et al.*, 1985; Eklund, Ismail, 1986). Según Greenwel (1990), el compromiso de las fosas y fisuras es también la experiencia más frecuente durante la dentición decidua.

Pese a que los clínicos aún no pueden contar con recursos sensibles para el diagnóstico de lesiones incipientes en fosas e fisuras, disponen de agentes inhibidores efectivos, tanto para prevenir como para detener lesiones ya existentes (Kramer *et al.*, 1997).

La efectividad de los sellantes oclusales en la prevención de caries ha sido demostrada por diver-

TABELA 1: Evaluación clínica longitudinal de la retención de los sellantes de fossas y fissuras en la superficie oclusal de molares decíduos cariados.

Tiempo de monitoreo	Nº de dientes	Evaluación clínica			
		Retención completa	Pérdida parcial	Pérdida total	
		n	%	n	%
6 meses	67	67	100%	0	-
12 meses	60	60	100%	0	-
18 meses	45	45	100%	0	-
24 meses	42	38	90%	4	10%

TABELA 2: Evaluación radiográfica longitudinal de la progresión de las lesiones cariosas oclusales selladas en molares decíduos.

Tiempo de monitoreo	Nº de dientes	Evaluación radiográfica			
		Progresión negativa	Progresión positiva		
		n	%	n	%
6 meses	67	67	100%	0	-
12 meses	60	60	100%	0	-
18 meses	45	45	100%	0	-
24 meses	42	42	100%	0	-

sas investigaciones clínicas (Ripa, 1993; Handelman, Shey, 1996). Investigadores de diversos países han demostrado 100% de protección en fosas y fisuras que permanezcan completamente selladas. Aún cuando se ha realizado pocos estudios con sellantes en dientes decíduos, la incidencia de caries los índices de retención son similares a las de los dientes permanentes (Simon-

seladas. Embora poucos estudos com selantes tenham sido realizados em dentes decíduos, a incidência de cárie e as taxas de retenção são similares às dos dentes permanentes (Simonsen, 1981; Hardison, 1987).

Por outro lado, embora o selamento seja aceito como um método eficaz e seguro, existe ainda a preocupação, por parte de muitos clínicos, com a presença de lesões cariosas não visíveis clinicamente em pontos mais profundos das fossas e fissuras (Gift *et al.*, 1975; Chapko, 1987). Alguns especulam que as bactérias remanescentes continuariam a se multiplicar e a comprometer a estrutura dentária, enquanto, superficialmente, o dente permaneceria íntegro.

Atualmente, entretanto, as evidências clínicas, bacteriológicas e radiográficas disponíveis sugerem que a presença eventual de lesões cariosas incipientes, quando da aplicação do selante, carecem de maior significado clínico, permitindo inclusive a sua utilização com o objetivo de deter o desenvolvimento dessas lesões sem a necessidade de preparos cavitários e restaurações (Kramer *et al.*, 1997).

Elderton (1985) mostrou haver evidências na literatura de que a aplicação de selantes em lesões cariosas incipientes de fossas e fissuras oclusais tem o efeito de reduzir drasticamente a microbiota viável para níveis tão baixos que dificilmente o processo carioso progredirá. A aplicação do selante cria uma barreira impermeável efetiva que isola os microorganismos remanescentes dos nutrientes e previne a colonização da fissura selada por outras bactérias. Segundo Jensen, Handelman (1980), a difusão de nutrientes via polpa ou infiltração marginal é insuficiente para suportar as bactérias seladas. Isso requer, contudo, a retenção completa do selante.

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, aproximadamente 90% dos dentes apresentaram retenção completa do selante, após 24 meses. Handelman *et al.* (1987), por sua vez, observaram uma retenção completa de 64% e 65% em molares permanentes com lesão cariosa e hígidos, respectivamente, após 2 anos. Segundo os autores, a presença de lesões incipientes nas fossas e fissuras não afeta a ligação do selante ao esmalte. Resultados similares foram obtidos por Mertz-Fairhurst *et al.* (1992) em restaurações preventivas nas quais lesões cariosas permaneceram seladas abaixo do material resinoso. Ao final de 5 anos, verificaram retenção completa ou parcial do material em 90% dos dentes.

Handelman *et al.* (1987) não observaram diferenças na retenção do selante entre superfícies seladas uma única vez ou resseladas. Os resultados do presente estudo não evidenciaram nenhuma perda total e apenas quatro dentes apresentaram perda parcial do selante após 24 meses. De acordo com o protocolo clínico do presente estudo, estes foram resselados, visto que não se observou, radiograficamente, progressão da lesão cariosa. Tais achados estão de acordo com as observações de Handelman *et al.* (1985), que também não verificaram progressão de lesões cariosas em dentes com selantes defeituosos que eram reaplicados em exames periódicos. Hinding (1994) cita o efeito protetor prolongado na superfície oclusal, após a perda do material, em função da retenção do selante em porções mais profundas das fossas e fissuras. Segundo Hicks, Silverstone (1982),

sen, 1981; Hardison, 1987).

Por otro lado, pese a que el sellado es aceptado como un método eficaz y seguro, subsiste aún la preocupación, de parte de muchos clínicos, respecto a la presencia de lesiones cariosas no visibles clínicamente, en los puntos más profundos de las fosas y fisuras (Gift *et al.*, 1975; Chapko, 1987). Algunos especulan que las bacterias remanentes proseguirían multiplicándose y comprometiendo la estructura dentaria, mientras que superficialmente el diente permanecería íntegro.

Actualmente, entretanto las evidencias clínicas, bacteriológicas y radiográficas disponibles sugieren que la presencia eventual de lesiones cariosas incipientes, al momento de aplicar el sellante, carece de significado clínico relevante. Llegando mas allá aún, sostienen que su utilización tiene como objetivo detener el desarrollo de tales lesiones prescindiendo de preparaciones cavitarias y de restauraciones (Kramer *et al.*, 1997).

Elderton (1985) reveló que existen evidencias en la literatura de que la aplicación de sellantes en lesiones cariosas incipientes de fosas y fisuras oclusales tiene como efecto reducir drásticamente la microbiota viable a niveles tan bajos que difícilmente el proceso carioso progresará. La aplicación del sellante crea una barrera impermeable efectiva, que aísla a los microorganismos remanentes de los nutrientes y previene la colonización de la fisura sellada por otras bacterias. Según Jensen, Handelman (1980), la difusión de nutrientes vía pulpar o la filtración marginal es insuficiente para conservar las bacterias selladas. Con todo, eso requiere la retención completa del sellante.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio, al cabo de 24 meses, aproximadamente 90% de los dientes presentaron retención completa del sellante. Handelman *et al.* (1987), a su vez, observaron después 2 años una retención completa de 64% y 65% en molares permanentes con lesión cariosa e hígidos, respectivamente. Según los autores, la presencia de lesiones incipientes en las fosas y fisuras no afecta la adhesión del sellante al esmalte. Resultados similares obtuvieron Mertz-Fairhurst *et al.* (1992) en restauraciones preventivas en las cuales las lesiones cariosas permanecieron selladas subyacentes al material resinoso. Al cabo de 5 años, observaron una retención completa o parcial del material en el 90% de los dientes.

Handelman *et al.* (1987) no observaron diferencias en la retención del sellante entre superficies selladas una sola vez respecto a las reselladas. Los resultados del presente estudio no encontraron pérdida total y tan solo cuatro dientes presentaron pérdida parcial del sellante transcurridos 24 meses. De acuerdo con el protocolo clínico del presente estudio, estos fueron resellados en vista de que radiográficamente no se observó progresión de la lesión cariosa. Tales hallazgos coinciden con las observaciones de Handelman *et al.* (1985), quién tampoco observó progresión de lesiones cariosas en dientes con sellantes defectuosos, reaplicados en exámenes periódicos. Hinding (1994) se refiere al efecto protector prolongado en la superficie oclusal, después de la pérdida del material, en función de la retención del sellante en las porciones más profundas de las fosas y fisuras. Según Hicks, Silverstone (1982), los "tags" de resina permanecen dentro del esmalte después de la pérdida parcial o total del sellante, proveyendo protección contra

tags de resina permanecem dentro do esmalte após a perda parcial ou total do selante, fornecendo proteção contra os ataques cariogênicos.

Mertz-Fairhurst *et al.* (1979) não evidenciaram, ao exame radiográfico, alterações na profundidade de lesões dentinárias seladas, ao contrário dos dentes do grupo controle que não foram selados. Estes achados são importantes, pois cada par de molares selados foi submetido ao mesmo meio intra-oral cariogênico. Handelman *et al.* (1976) também não evidenciaram diferenças, no exame radiográfico, antes e após o selamento, indicando que não ocorreu progressão das lesões seladas. De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, não foi verificado, ao exame radiográfico, progressão da lesão cariosa em nenhum molar decíduo após 24 meses de acompanhamento.

Segundo Frencken, Holmgren (2001), um processo natural de defesa inicia quando estímulos cariogênicos são reduzidos, enquanto cristais bloqueiam os túbulos dentinários. Esta obliteração resulta na chamada lesão dentinária inativa que, ao exame clínico, é comumente mais escura que a dentina normal ou que a lesão dentinária ativa. Estudos longitudinais demonstraram uma reversão de até 89% de um estado de cárie ativo para inativo em lesões dentinárias seladas (Going *et al.*, 1978).

Segundo Nikiforuk (1985), entretanto, apesar dos resultados positivos, o clínico não pode ser iludido com o falso senso de segurança representado pelo selamento de cáries incipientes e precisa esforçar-se para identificar corretamente os dentes que são hígidos e podem ser selados e aqueles que estão cariados e devem ser restaurados.

Koch (1992), por sua vez, acredita que os selantes de fossas e fissuras podem ser indicados para o tratamento de lesões incipientes na superfície oclusal. A indicação terapêutica, segundo o autor, é discutível, uma vez que muitos clínicos preferem remover todo tecido cariado antes de selar a fissura. Se a lesão for pequena, entretanto, e o procedimento clínico para a reposição do selante for seguido corretamente, haverá chances mínimas de progressão da lesão.

Baseados nos resultados do presente experimento e na literatura consultada, pode-se afirmar que as técnicas invasivas predominaram no passado e proveram uma solução aceitável para a prevenção e o tratamento de lesões cariosas. Contudo, com o avanço das pesquisas sobre os efeitos dos tratamentos não-invasivos, os clínicos terão, no futuro, um verdadeiro tratamento conservador das fissuras oclusais.

Deste modo, a utilização adequada de recursos preventivos que interfiram nos mecanismos de desenvolvimento da cárie dentária, impedindo inclusive a evolução de lesões incipientes, não é apenas parte integrante da prevenção, mas, sobretudo, do tratamento real da doença cárie. Entretanto, sua aceitação e utilização precisam ser ampliadas.

CONCLUSÕES

Com base na metodologia apresentada e de acordo com a proposição do trabalho, os resultados obtidos permitem concluir que:

- aproximadamente 90% dos molares decíduos da

los ataques cariogênicos.

Mertz-Fairhurst *et al.* (1979) no encontraron al examen radiográfico, cambios en la profundidad de lesiones dentinarias selladas, al contrario de los dientes del grupo control, que no se sellaron. Dichos hallazgos son importantes, ya que cada par de molares sellados se sometió al mismo medio intraoral cariogénico. Handelman *et al.* (1976) tampoco encontraron diferencias al examen radiográfico, antes y después del sellado, indicando que no se produce progresión de las lesiones selladas. De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio, luego de 24 meses de monitoreo no se observó al examen radiográfico progresión de la lesión cariosa en ningún molar decíduo.

Según Frencken, Holmgren (2001), cuando se reducen los estímulos cariogénicos se inicia un proceso natural de defensa, en cuanto los cristales bloquean los túbulos dentinarios. Tal obliteración origina la llamada lesión dentinaria inactiva que, al examen clínico, comúnmente se muestra más oscura que la dentina normal o que la lesión dentinaria activa. Estudios longitudinales demostraron una reversión de hasta el 89% de un estado de caries activo hacia el inactivo en lesiones dentinarias selladas (Going *et al.*, 1978).

Mientras que, según Nikiforuk (1985), a pesar de los resultados positivos, el clínico no puede ilusionarse con un falso sentido de seguridad dado por el sellado de lesiones cariosas incipientes y es preciso que se esfuerce para identificar apropiadamente los dientes que son hígidos para sellarlos consecuentemente, en tanto que los cariados deben restaurarse.

Koch (1992), por su parte, considera que los sellantes de fossas y fisuras pueden indicarse para el tratamiento de lesiones incipientes en la superficie oclusal. La indicación terapéutica es discutible, según el autor, ya que muchos clínicos prefieren retirar todo el tejido cariado antes de sellar la fisura. Si la lesión fuese pequeña, siempre que el procedimiento clínico para la reposición del sellante fuese seguido adecuadamente, la oportunidad de progresión de la lesión será mínima.

Basada en los resultados del presente experimento y en la literatura consultada, se puede afirmar que las técnicas invasivas predominaron en el pasado e proveyeron una solución aceptable para la prevención y el tratamiento de lesiones cariosas. Sin embargo, con el avance de las investigaciones de los efectos de los tratamientos no invasivos, los clínicos tendrán, en el futuro, un verdadero tratamiento conservador de las fisuras oclusales.

Por consiguiente, la utilización adecuada de los recursos preventivos que interfieran los mecanismos de desarrollo de la caries dentaría, llegando inclusive a impedir la evolución de lesiones incipientes, no es solamente uno de los recursos para la prevención, sino más bien el tratamiento real de la enfermedad caries. Por lo que, su aceptación y utilización requieren ampliarse.

CONCLUSIONES

En base a la metodología presentada y de acuerdo con la propuesta de trabajo, los resultados obtenidos permiten concluir que:

- aproximadamente 90% de los molares decíduos

amostra estudada apresentaram retenção completa do selante na superfície oclusal após 24 meses;

- 100% dos molares decíduos da amostra estudada não evidenciaram sinais radiográficos de progressão da lesão cariosa selada após 24 meses.

Kramer PF, Cardoso L, Reis ASP, Silveira D, Tovo MF. Effect of the application of pit and fissures sealants in the progression of occlusal carious lesions in deciduous molars: clinical and radiographic findings. Rev Ibero-am Odontopediatr Odontol Bebê 2003; 6(34):504-14.

Cariou lesions that are in the deepest points of pits and fissures and which are not clinically visible are considered one of the reasons why sealants are no longer broadly used. On the contrary, the demonstration that the sealing of these lesions is a safe and effective procedure may extend the clinical use of those materials. The objective of the present *in vivo* research was to verify the effect of pit and fissures sealants in the progression of occlusal carious lesions in deciduous molars. According to the results, 90% of the deciduous molars showed complete retention of the sealant and in 100% there was no radiographic signs of progression of the sealed carious lesions after 24 months.

KEYWORDS: Tooth, deciduous; Pit and fissure sealants; Dental caries; Dentin.

REFERÊNCIAS/REFERENCIAS

- Aponte AJ, Hartsook JT, Crowley MC. Indirect pulp capping success verified. J Dent Child 1966; 33(3):164-6.
- Basting RT, Serra MC. Occlusal caries: diagnosis and noninvasive treatments. Quintessence Int 1999; 30(3):174-8.
- Programa Public B-3072-9ws, Santa Mônica, The Rand Corporation, 1984.
- Beil RM. Treatment effects on the national preventive dentistry demonstration.
- Besic FC. The fate of bacteria sealant in dental caries. J Dent Res 1943; 22(1):349-54.
- Bjorndal L, Larsen TM, Thylstrup AA. Clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. Caries Res 1997; 31(6):411-7.
- Bjorndal L, Thylstrup AA. A practice based study on stepwise excavation of deep carious lesions in permanent teeth: a 1-year follow-up study. Community Dent Oral Epidemiol 1998; 26(2):122-8.
- Bohannon HM. Caries distribution and the case for sealants. J Pub Health Dent 1983; 43(3):200-4.
- Bratthall D, Hänsel-Petersson G, Sundbers H. Reasons for the caries decline: what do the experts believe? Eur J Oral Sur 1996; 104(4):416-22.
- Brunelle JA, Carlos JP. Changes in the prevalence of dental caries in U.S. schoolchildren, 1961-1980. In: International Conference of the Declining Prevalence of Dental Caries, Boston, June 1982. J Dent Res 1982; 6(spec issue):1346-51.
- Chapko MK. A study of the intentional use of pit and fissure sealants over carious lesions. J Publ Health Dent 1987; 47(3):139-1427.
- Damele JL. Clinical evaluation of indirect pulp capping progress report. J Dent Res 1961; 40(1):756.
- 1988; 55(1):34-42.
- De Craene GP, Martens C, Dermaut R. The invasive pit-and-fissure sealing technique in pediatric dentistry: an SEM study of a preventive restoration. J Dent Child 1988; 55(1):34-42.
- Eidelman E. Remineralization of carious dentin treated with calcium hydroxide. J Dent Child 1965; 32(3):218-25.
- Eidelman E, Fucks AB, Chosak A. The retention of fissure sealants: rubber dam or cotton rolls in a private practice. J Dent Child 1983; 50(4):259-61.
- Eklund SA, Ismail AI. Time of development of occlusal and proximal lesions: implications for fissure sealants. J Publ Health Dent 1986; 46(2):114-21.
- Elderton RJ. Management of early dental caries in fissures with fissure sealant. Brit Dent J 1985; 158(7):254-8.
- Fischer FJ. The viability of microorganism in carious dentine beneath amalgam restoration. Brit Dent J 1969; 126(4):355-6.
- Frencken JE, Holmgren CJ. Tratamento restaurador atraumático para a cárie dentária. São Paulo: Santos; 2001.
- Gift HC, Frew R, Hefferen JJ. Attitudes toward and use of pit and fissures sealants. J Dent Child 1975; 42(6):460-6.
- Going RE, Loesche WJ, Grainger DA, Syed SA. The viability of microorganisms in carious lesions five years after covering with a fissure sealant. J Amer Dent Assoc 1978; 97(3):455-62.
- Greenwel AL. Longitudinal evaluation of caries patterns from primary to the mixed dentition. Ped Dent 1990; 12(2):178.
- Handelman SL, Buonocore MG, Hersck DJ. A preliminary report on the effect of fissure sealant on bacteria in dental caries. J Prosthet Dent 1972; 27(4):390-2.
- Handelman SL, Whashburn F, Wopperer P. Two year report of sealant effect on bacteria in dental caries. J Am Dent Assoc 1976; 93(5):967-70.
- Handelman SL, Leverett DH, Iker HP. Longitudinal radiographic evaluation of the progress of caries under sealants. J Pedod 1985; 9(2):119-26.
- Handelman SL, Leverett DH, Espeland M, Curzon J. Retention of sealants over carious and sound tooth surfaces. Community Dent Oral Epidemiol 1987; 15(1):1-5.
- Handelman SL, Shey Z, Michael Buonocore and the Eastman Dental Center: a historic perspective on sealants. J Dent Res 1996; 75(1):529-34.
- Hardison JR. Retention of pit and fissure sealant on primary molar of 3 and 4 years old children after one year. J Am Dent Assoc 1987; 114(5):613-5.
- Henderson HZ. The use of pit and fissure sealants by Indiana Dentists. J Ind Dent Assoc 1985; 64(5):35-8.

- Hicks MJ, Flaitz CM. Caries formation *in vitro* around a fluoride-releasing pit and fissures sealant in primary teeth. *J Dent Child* 1998; 65(3):161-8.
- Hicks MJ, Silverstone LM. Fissure sealant and dental enamel: a histological study of microleakage *in vitro*. *Caries Res* 1982; 16(5):353-60.
- Hicks MJ, Flaitz CM, Silverstone LM. The current status of dental caries in the paediatric population. *J Pedod* 1985; 10(1):57-62.
- Hinding T. Extended cariostasis following loss of pit and fissures sealant from human teeth. *J Dent Child* 1994; 41(3):201-3.
- Hunt RJ. The use of pit and fissure sealants in private dental practices. *J Dent Child* 1984; 51(1):29-33.
- Jensen OE, Handelman SL. Effect of an autopolymerizing sealant on viability of microflora in occlusal dental caries. *Scand J Dent* 1980; 88(5):382-8.
- King JB, Crawford JJ, Lindahl RL. Indirect pulp capping: a bacteriologic study of deep carious dentin in human teeth. *Oral Surg* 1965; 20(5):663-7.
- Koch G. *Odontopediatria: uma abordagem clínica*. São Paulo: Santos; 1992.
- Kramer PF, Feldens CA, Romano AR. *Promoção de saúde bucal em odontopediatria*. São Paulo: Artes Médicas; 1997.
- Kramer PF, Zelante F, Simonato MRL. The immediate and long-term effects of invasive and non-invasive pit and fissure sealing techniques on the microflora in occlusal fissures of human teeth. *Pediatr Dent* 1993; 15(2):108-12.
- Kumar JV, Seigal MD. A contemporary perspective on dental sealants. *J Calif Dent Assoc* 1998; 26(5):378-85.
- Le Bell Y, Forsten L. Sealing of preventively enlarged fissures. *Acta Odontol Scan* 1980; 38(2):101-4.
- Meiers JC, Jensen ME. Management of the questionable carious fissure: invasive vs noninvasive techniques. *J Amer Dent Assoc* 1984; 108(1):64-8.
- Mertz-Fairhurst E, Schuster GS, Williams JE, Fairhurst CW. Clinical progress of sealed and unsealed caries. Part I: depth changes and bacterial counts. *J Prosthet Dent* 1979; 42(6):521-6.
- Mertz-Fairhurst E, Fairhurst CW, Williams JE, Della-Giustina VE, Brooks JD. A comparative study of two pit and fissures sealant: seven years results in Augusta, Ga. *J Amer Dent Assoc* 1984; 109(2):252-5.
- Mertz-Fairhurst E, Richards EE, Williams JE. Sealed restorations: 5 years results. *Am J Dent* 1992; 5(1):5-10.
- National Institute Of Health. Consensus development conference statement on dental sealants in the prevention of tooth decay. *J Amer Dent Assoc* 1984; 108(2):233-6.
- Nikiforuk G. *Understanding dental caries, prevention, basic and clinical aspects*. Basel: Karger; 1985.
- Parfitt GJ. Conditions influencing the incidence of occlusal and interstitial caries in children. *J Dent Child* 1956; 23(1):31-9.
- Peterson HG, Bratthall D. The caries decline: a review of reviews. *Eur J Oral Sur* 1996; 104(4):436-43.
- Ripa LW. Occlusal sealants: rationale and review of clinical trial. *Clin Prev Dent* 1982; 4(2):3-10.
- Ripa LW. Sealants revisited: an update of the effectiveness of pit and fissures sealants. *Caries Res* 1993; 27(suppl.1):77-82.
- Schouboe T, Mc Donald JB. Prolonged viability of organisms sealed in dental caries. *Arch Oral Biol* 1992; 7(3):525-6.
- Selwitz RH, Nowjack-Raymar R, Driscoll WS, Shou-Hua L. Evaluation after 4 years of the combined use of fluoride and dental sealants. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995; 23(1):30-5.
- Sheiham A. Impact of dental treatment on the incidence of dental caries in children and adults. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997; 25(1):104-12.
- Simonsen RJ. Retention and effectiveness of fissure sealants after 15 years. *J Amer Dent Assoc* 1991; 122(11):34.
- Sowden JR. A preliminary report on the recalcification of carious dentin. *J Dent Child* 1956; 23(3):187-8.
- Vrbic V. Retention of a fluoride-containing sealant on primary and permanent teeth 3 years after placement. *Quintessence Int* 1999; 30(12):825-8.

Recebido para publicação em: 15/02/2002

Enviado para reformulação em: 21/03/2002

Aceito para publicação em: 10/02/2003