

Evaluación *in vitro* de la microfiltración de dos selladores de fosas y fisuras aplicados en primeros molares temporales

L. BALCÁZAR PARTIDA, N. M. BALCÁZAR PARTIDA, E. ALCÁNTARA HERNÁNDEZ,
R. P. GÓMEZ COBOS

Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México

RESUMEN

El propósito de este estudio fue determinar la evaluación *in vitro* de la micro filtración de dos selladores de fosas y fisuras, aplicados sobre las superficies oclusales de 70 primeros molares temporales, cuyas raíces tuvieron radiográficamente una reabsorción radicular de más de dos tercios. La población estudiada fue de 35 niños de entre 9 y 11 años de edad, que solicitaron consulta dental en el departamento de clínicas odontológicas en el posgrado de pediatría de la Universidad. Los selladores se aplicaron en las superficies oclusales de los primeros molares temporales existentes en la boca de los niños, los cuales fueron sometidos a los efectos de la masticación durante tres meses y posteriormente se observó como influyó la acción de las fuerzas oclusales sobre el material sellador (fotocurable y autocurable).

Después de tres meses se realizaron las extracciones de los molares y fueron sumergidos en una solución colorante dentro de una cámara al vacío para valorar la filtración con un microscopio estereoscópico. Las resinas utilizadas fueron Concise fotocurable No 1930 y autocurable No 1910 de la casa comercial 3M.

Los resultados obtenidos en este estudio mostraron que la resina autocurable presentó un 74,3% de más filtración comparada con el 20% de filtración que presentó la resina fotocurable, y la t Student fue $p < 0,05$, Chi cuadrado $p < 0,001$.

Las conclusiones fueron que ambos selladores mostraron filtración pero en diferentes medidas, mostrando ser mas efectivo el sellador fotocurable.

PALABRAS CLAVE: Selladores. Fisuras. Fosas. Microfiltración. Oclusal. Superficie.

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the micro-leakage of the *in vitro* evaluation of two pits and fissures sealants, applied over the occlusal surface of seventy temporal first molars, whose roots had radiographically more than two thirds of root reabsorption.

The population studied was of thirty five children between nine and eleven years of age, who requested a dental appointment in the post-graduate in pediatrics of the department of dentistry clinics of the University. The sealants were applied on the occlusal surfaces of the temporal first molars that existed in the mouth of the child, which were put under the effects of chewing during three months and were observed after the influence of occlusion force action on the sealing material (light cure and auto cure).

After three months the first molars were extracted and were submerged in a coloring solution inside of vacuum chamber and the micro-leakage was evaluated with stereoscopic microscope. The resin composites that were used are Concise light cure number 1930 and auto cure 1910 from the 3M commercial home.

The results obtained in this study showed that the auto cure resin had a leakage of 74.3% more than 20% of leakage that showed the light cure resin, with t Student was $p < 0.05$ and Xi Square $p < 0.001$.

The conclusions were that both sealants showed leakage but in different measures, showing more effectiveness in the sealant light cure.

KEY WORDS: Sealants. Fissures. Pits. Micro-leakage. Occlusal. Surface.

INTRODUCCIÓN

En este estudio se trata de comparar la efectividad que tiene el uso de dos selladores de fosas y fisuras (1,2), uno auto curable y el otro fotocurable, aplicados

en la superficie de molares para comprobar cual de los dos permitía más filtración de los fluidos orales y como consecuencia el éxito en la prevención de la formación de procesos cariosos (3-5).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron los dos tipos de resina dental auto y fotocurable de la casa comercial 3M.

—*Universo de trabajo*: pacientes de sexo femenino y masculino, de entre 9 y 11 años de edad que acudieron al postgrado de odontopediatría del centro universitario de ciencias de la salud en la universidad.

—*Tamaño de muestra*: 35 pacientes de 9 a 11 años de edad, 70 primeros molares temporales incluyendo sólo para el estudio dos molares por paciente una de cada hemiarquadas y basándonos en la siguiente fórmula para estudios poblacionales en donde se tiene como argumentos.

N = Tamaño de muestra.

Z = Confiabilidad.

S = Estimador de la desviación estándar de valores de micro filtración obtenidos en prueba piloto

& = Error de muestreo.

$$N = \frac{(s \cdot z)^2}{\&} = \frac{(800 \cdot 1,96)^2}{265} \quad n = 35$$

Esto implica una muestra de 35 molares por tratamiento, en total 70 molares. El tamaño de muestra se determinó considerando que a partir de experiencias previas se estimó que la variabilidad de la extensión de una filtración de fluidos, al aplicar resina presenta desviación estándar de 800 Um (S) aproximadamente, se consideró una confiabilidad para nuestro del 95% (z = 1,96) y se estableció un error de muestreo de 265 Um (&), dado que este error de muestreo permite detectar como significativo diferencias del orden de 500 Um.

—*Selección de la muestra*: se realizó de acuerdo al número de molares donde se aplicó los selladores y se obtuvo de los valores de micro filtración en las pruebas anteriores.

—*Criterios de inclusión*: que el sellador sea aplicado en los primeros molares temporales de los niños de cualquier sexo de 9 a 11 años de edad, previa autorización del padre o tutor para que su hijo sea sujeto de estudio, siendo exclusivamente pacientes del departamento de clínicas odontológicas en el postgrado de pediatría del centro universitario de ciencias de la salud en la universidad de Guadalajara, los molares no deberán presentar caries y/o problemas crónicos degenerativos, ni hábitos de bruxismo céntrico y excéntrico, sin haberle aplicado flúor tres meses antes de hacer el sellado y que radiográficamente presentaran los molares una reabsorción radicular de dos tercios.

—*Criterios de no inclusión*: si radiográficamente los molares presentan menos de dos tercios de reabsorción radicular o si presentan caries o problemas crónicos degenerativos, si recibieron fluoruro tópico tres meses antes de hacer el sellado, si el paciente no era del departamento de clínicas odontológicas en el postgrado de pediatría del Centro universitario de ciencias de la salud

de la universidad, si el paciente fuera menor de 9 años o mayor de 11 años o que el sellado se haya realizado en otra molar que no sea la primera temporal.

—*Criterios de exclusión*: molares cuyo sellador fuera perforado de la superficie por la masticación.

METODOLOGÍA

Los molares se dividieron en dos grupos experimentales de trabajo a los que se les aplicó en la boca del niño los selladores y después de 3 meses se realizó la extracción, preparándose para ser observados al microscopio estereoscópico, tomándose al azar simple.

Se estudiaron 70 primeros molares temporales sin caries de niños de sexo femenino y masculino de entre 9 y 11 años de edad, que acudieron a consulta al postgrado de odontopediatría en la escuela de odontología de la universidad. Al captar al paciente se elaboró la encuesta clínica de ingreso. En cada paciente se dividió la cavidad bucal por hemiarquadas asignándose el lado derecho para la aplicación del sellador fotocurable y el lado izquierdo para el sellador auto curable, procediéndose a realizar la técnica de aplicación del material.

1. Se preparó las superficies oclusales, empezando por una profilaxis que consistió en la eliminación de los depósitos duros y blandos de las superficies dentarias, se hizo con tierra pómez, cono de hule y agua (6). Estando contraindicado el empleo de una pasta pulidora con fluoruro o un tratamiento a base de fluoruro antes de la aplicación del sellador, ya que el fluoruro interfiere con la técnica del grabado y condicionamiento, se enjuagaron los dientes completamente a chorro de agua por 5 segundos (7-9).

2. Se aislaron los molares con dique de hule de la marca Oral B para conservar seco el sitio de trabajo, el cual se secó con aire comprimido limpio y libre de humedad de la jeringa triple (10-12).

3. Se aplicó el ácido orto fosfórico a una concentración de 37% y 35% de la casa comercial 3M para el proceso de grabado del esmalte durante 1 minuto, usando un pincel para aplicar pincelando el ácido sobre la superficie oclusal.

4. Transcurrido el tiempo apropiado de grabado, se lavó con agua el sitio para eliminar totalmente la solución ácida, después se secó con aire limpio, procurando que la saliva no fuera a hacer contacto con la superficie condicionada ya que interfiere en la unión del sellador. Si algunos de los molares llegaron a ser contaminados se repitió el procedimiento de acondicionamiento (13,14).

5. Se aplicó el sellador pincelando el líquido sobre la superficie dentaria condicionada.

6. Se aplicó la luz halógena con la lámpara durante un tiempo de 30 segundos a una distancia de 2 milímetros, esto se realizó siempre que la resina hubiera sido fotocurada y si se utilizó la auto curable se dejó que polimerizara por si misma.

7. Una vez polimerizada la resina, se enjuagó con agua y se limpió con una torunda de algodón, para eliminar cualquier exceso de sellador en las superficies de los molares.

8. Se revisó la relación oclusal con papel de articular y se revisaron los contactos entre los molares con

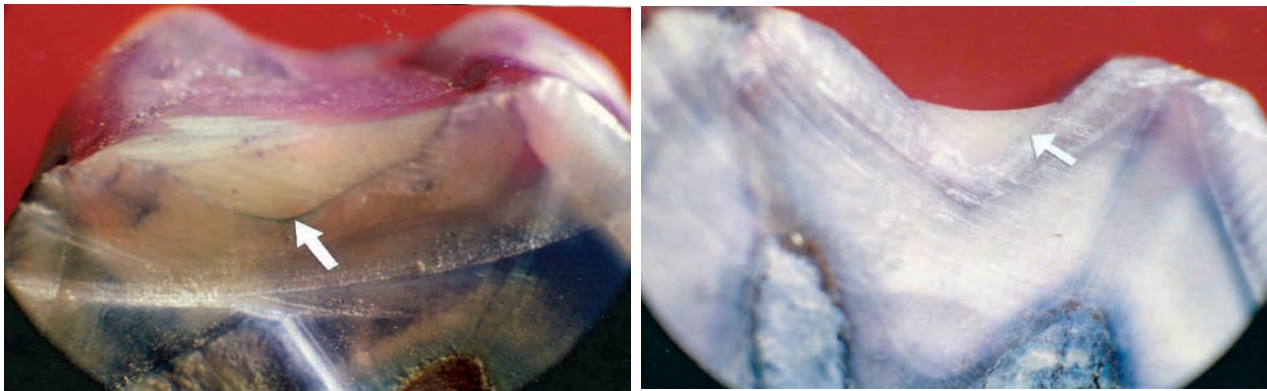


Fig. 1. Fotografías con microscopio estereoscópico de los molares selladas con resina fotocurable donde la primera muestra filtra y la segunda no.

hilo dental, y si quedó algún punto alto o contacto prematuro se procedió a rebajar con piedra de Arkansas cilíndrica para pieza de baja velocidad (15).

Una vez que transcurrieron 3 meses de estar los molares sellados en función dentro de la boca del paciente se procedió a realizar la extracción, para posteriormente colocar las piezas extraídas en un recipiente con cloro para la remoción de los tejidos, después se barnizó toda la parte radicular con una resina epóxica para evitar filtraciones contrarias y que no proporcionara errores en los resultados. Terminando este proceso se llevaron los molares a una cámara al vacío tipo (Wm Whip Mix N° 6500) para lograr un vacío de 71 cm de mercurio durante de 10 minutos previamente inmersos en un colorante a base de azul de metileno al 2% dejándose dentro de él tres días (16).

Transcurridos los 3 días se secaron los molares y se lavaron a chorro de agua y cepillo durante un minuto dejándose secar al medio ambiente por 24 horas. A cada molar se le seccionó la corona por la mitad de bucal a lingual por la superficie oclusal, con un disco de diamante de dos caras activas a baja velocidad sin refrigeración, para que no se escurriera el colorante y así, nos permitiera ver la filtración real del sellador si es que se fuera a presentar.

Después fueron llevados al microscopio estereoscópico tipo (NSK Nissho Optical Japan) con un aumento de 3,5 y 4 para ser observados, a la vez se tomaron las fotografías y sobre ellas se midió la filtración con una regla micrométrica de cristal especial para medir micrones.

RESULTADOS

El programa estadístico con que se analizaron los datos fue SPSS (Statistical program for the social version 3.1).

La tabla I muestra la extensión de la filtración de fluidos en 70 primeros molares temporales, distribuidos en 2 grupos de 35 cada uno. El primer grupo fue tratado con sellador de resina fotocurable y el segundo con sellador de resina auto curable, obteniendo los siguientes resultados; de 35 molares sellados con resina fotocurable 7 de ellos presentaron micro filtración y 28 no la presentaron. El mínimo de micrones de penetración que

TABLA I

EXTENSIÓN DE LA FILTRACIÓN DE FLUIDOS DE 70 PRIMEROS MOLARES TEMPORALES, EL PRIMER GRUPO FUE TRATADO CON SELLADOR DE RESINA FOTOCURABLE Y EL SEGUNDO CON EL AUTOCURABLE

N° de sujeto	Tipo de resina	
	Fotocurable	Autocurable
1	1.000	1.800
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	3.000
6	0	500
7	900	0
8	0	700
9	0	1.500
10	0	1.500
11	0	2.000
12	0	1.500
13	0	1.000
14	0	1.000
15	2.600	1.000
16	2.400	300
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	2.400	0
21	1.500	700
22	2.200	700
23	0	1.000
24	0	1.000
25	0	0
26	0	500
27	0	900
28	0	1.700
29	0	600
30	0	3.000
31	0	500
32	0	1.200
33	0	900
34	0	1.000
35	0	500

Fuente directa.

mostró esta resina fue de (0 cero) y la máxima micro filtración fue 2.600 micrones, presentando una media de 371,4 desviación estándar de 810,8 y un error estándar de 137,1 dando un margen de protección de 80,0% con una confiabilidad que va de 66,7% < % p < 93,3%.

De 35 molares sellados con resina auto curable 26 de ellos presentaron micro filtración y 9 no la presentaron, El mínimo de micrones de presentación que mostró esta resina fue de 0 (cero) y la micro filtración máxima fue de 3.000, la media de este grupo fue de 857,1 y mostró una desviación estándar de 788,6 con un error estándar de 133,3 dando un margen de protección de 25,7% y una confiabilidad que va de 11,2% < % p < 40,2%.

La tabla II muestra la media y error estándar de filtración de fluidos en micras. La altura de la barra representa el valor de la media aritmética de la profundidad de penetración de la filtración y se indica la variación esperada de medidas que corresponde al estándar error.

TABLA II

Estadísticos	Tipo de resina	
	Fotocurable	Autocurable
Mínimo	0	0
Máximo	2.600	3.000
Media	371,4	857,1
Desviación estándar	810,8	788,6
Error estándar	137,1	133,3
% de protección	80,0	25,7

Intervalo de confianza al 95% para el porcentaje de protección en resina foto curable, 66,7% < % p < 93,3% intervalo de confianza al 95% para el porcentaje de protección en resina auto curable 11,2% < % p < 40,2%.

DISCUSIÓN

La muestra se representó de acuerdo al grado de micro filtración que mostraron los 2 grupos de molares sellados con las resinas fotocurable y autocurable tomando en cuenta que estos molares estuvieron exentos de caries. La direccionalidad que presentó este estudio es de causa efecto, es decir primero fue la causa, aplicación del sellador y después el efecto, la micro filtración. El mayor grado de filtración medido en micrones, encontrado en el sellador fotocurable fue de 2.600 y con el sellador auto curable fue de 300 micrones, pero en cambio en los 7 casos en que los molares fueron sellados con el material fotocurable presentó filtración, el grado de penetración fue menor o nula. El número de piezas filtradas fue mayor en la resina autocurable ya que fueron 26 molares contra 7 molares sellados con resina fotocurable.

Los resultados hechos en otra investigación por Shapira y Fuksa mencionan que el sellador autocurable presentó más retención que el sellador fotocurable (17) siendo caso contrario los resultados obtenidos en ésta investigación, donde la resina fotocurable presentó menos micro filtración al igual que el trabajo realizado por Akyus y Mentis hecho en Turquía donde comparó una resina de ionómero hecha para sellar, contra un sellador de fosas y fisuras compuesto a base de resina

que presentó menos filtración (18-21). Con respecto a los sesgos y limitaciones que se pueden apreciar al finalizar la investigación se menciona que, este trabajo no presenta ningún sesgo de clasificación e información, pero si en cuanto a la selección de molares para la aplicación de las resinas. Algo muy importante de señalar es, que dentro de las limitaciones no se consideró los tipos de oclusión, y tampoco si los molares se agruparon como superiores o inferiores, por lo tanto se sugiere que estas limitaciones sean consideradas en diseños de futuras investigaciones.

CORRESPONDENCIA:

Lorena Balcázar Partida
Centro Universitario de Ciencias de la Salud
Universidad de Guadalajara
Jalisco, México

BIBLIOGRAFÍA

1. Pérez Díez F. *Práctica Odontológica* 1999; 9: 11.
2. Villanueva C, et al. *Práctica Odontológica* 2000; 12: 5.
3. Romero Nava. Valoración in vitro de la penetración y micro filtración de 3 selladores de fosas y fisuras. *Práctica Odontológica* 1999; 14.
4. Kennedy DD. *Operatoria dental en odontopediatría* editorial Interamericana, 2ª ed. 1994.
5. Silverstone. *Odontología Preventiva*. Editorial Doyma, 1ª ed. 1995.
6. Makinson RM. *Morfología de las fosas y fisuras*. Journal Pediátrico. 1991 marzo-abril.
7. Finn Sidney B. *Odontología Pediátrica*. Editorial Interamericana, 6ª ed. 1995
8. Choen M. *Odontología Pediátrica*. Editorial Mundi, 8ª ed. 2005.
9. Forrest John O. *Odontología Preventiva*. Editorial Moreno; 1999.
10. Brauer Charles J. *Odontología para Niños*. Editorial Mundi, 4ª ed. 1998.
11. Harnot E. *Odontología Infantil*. Editorial Mundi, 6ª ed. 1999.
12. Braham Raymond L. *Odontología Pediátrica*. Editorial Mundi, 4ª ed. 1998.
13. Raadal M, Utkilen AB. *Journal Pediátrico*. 1999 agosto.
14. Reid JS. Los efectos del agente de unión y la micro filtración de un sellador de fosas y fisuras compuestos de una resina de restauración. *Journal Pediátrico*. 1999 abril.
15. Baeber Thomas K. *Odontopediatría*. Editorial Mundi, 6ª ed. 1996.
16. Espinoza Fernández R. Estudio comparativo de microfiltración del margen gingival dental con resina en obturación clase V. *Odontología Actual*. 2004 septiembre 2004 (año 1).
17. Shapira J. *Escuela Dental de Hadassah Jerusalén Israel*. Journal Pediátrico; 1993.
18. Akyus S. Efectos del sellador sobre la micro filtración de resina compuesta de restauración. *Journal Pediátrico*. 2000 septiembre.
19. Deerey C. La diferenciación del sellador de restauración preventiva con el sellador de fisuras dentro de sujetos con sellador claro. *Journal Pediátrico*. 2000 diciembre.
20. Roth AG, Conry JP. Evaluación de cohorte retrospectiva de la resina preventiva de restauración. *Journal Pediátrico*. 2002 marzo.
21. Mc Conachie I. La restauración de una resina preventiva como alternativa conservadora. *Journal Pediátrico*. 2004 marzo.

In vitro evaluation of micro-leakage of two pit and fissure sealants, applied over the occlusal surface of primary first molars

L. BALCÁZAR PARTIDA, N. M. BALCÁZAR PARTIDA, E. ALCÁNTARA HERNÁNDEZ,
R. P. GÓMEZ COBOS

Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México

SUMMARY

The purpose of this study was to determine the micro-leakage of the *in vitro* evaluation of two pits and fissures sealants, applied over the occlusal surface of seventy temporal first molars, whose roots had radiographically more than two thirds of root reabsorption.

The population studied was of thirty five children between nine and eleven years of age, who requested a dental appointment in the post-graduate in pediatrics of the department of dentistry clinics of the University. The sealants were applied on the occlusal surfaces of the temporal first molars that existed in the mouth of the child, which were put under the effects of chewing during three months and were observed after the influence of occlusion force action on the sealing material (light cure and auto cure).

After three months the first molars were extracted and were submerged in a coloring solution inside of vacuum chamber and the micro-leakage was evaluated with stereoscopic microscope. The resin composites that were used are Concise light cure number 1930 and auto cure 1910 from the 3M commercial home.

The results obtained in this study showed that the auto cure resin had a leakage of 74.3% more than 20% of leakage that showed the light cure resin, with t Student was $p < 0.05$ and Xi Square $p < 0.001$.

The conclusions were that both sealants showed leakage but in different measures, showing more effectiveness in the sealant light cure.

KEY WORDS: Sealants. Fissures. Pits. Micro-leakage. Occlusal. Surface.

RESUMEN

El propósito de este estudio fue determinar la evaluación *in vitro* de la micro filtración de dos selladores de fosas y fisuras, aplicados sobre las superficies oclusales de 70 primeros molares temporales, cuyas raíces tuvieron radiográficamente una reabsorción radicular de más de dos tercios. La población estudiada fue de 35 niños de entre 9 y 11 años de edad, que solicitaron consulta dental en el departamento de clínicas odontológicas en el posgrado de pediatría de la Universidad. Los selladores se aplicaron en las superficies oclusales de los primeros molares temporales existentes en la boca de los niños, los cuales fueron sometidos a los efectos de la masticación durante tres meses y posteriormente se observó como influyó la acción de las fuerzas oclusales sobre el material sellador (fotocurable y autocurable).

Después de tres meses se realizaron las extracciones de los molares y fueron sumergidos en una solución colorante dentro de una cámara al vacío para valorar la filtración con un microscopio estereoscópico. Las resinas utilizadas fueron Concise fotocurable No 1930 y autocurable No 1910 de la casa comercial 3M.

Los resultados obtenidos en este estudio mostraron que la resina autocurable presentó un 74,3% de más filtración comparada con el 20% de filtración que presentó la resina fotocurable, y la t Student fue $p < 0,05$, Chi cuadrada $p < 0,001$.

Las conclusiones fueron que ambos selladores mostraron filtración pero en diferentes medidas, mostrando ser mas efectivo el sellador fotocurable.

PALABRAS CLAVE: Selladores. Fisuras. Fosas. Microfiltración. Oclusal. Superficie.

INTRODUCTION

The aim of this study was to compare the effectiveness of two pit and fissure sealants (1,2), one a self-curing sealant and the other a light-curing sealant. They were applied to the surface of molars in order to ascertain which of the two allowed more leakage of oral fluids and, as a result, which one was better for preventing the formation of caries (3-5).

MATERIAL AND METHODS

Two types of dental resins were used; one was a self-curing resin and the other was a light-curing one. Both were of the 3M brand.

—*Study area:* This was made up of patients of the male and female sex, aged between 9 and 11 years who attended the postgraduate course in Pediatric Dentistry of the Health Science section of the university.

—*Sample size:* This consisted of 35 patients aged 9 to 11 years, 70 primary first molars with only two molars per patient, one from each half dental arch, based on the following formula for population studies in which:

N = Sample size.

Z = Reliability.

S = Standard deviation estimate of microleakage values obtained in pilot study.

& = Sampling error.

$$N = \frac{(s \cdot z)^2}{\&} = \frac{(800 \cdot 1.96)^2}{265} \quad n = 35$$

This meant a sample of 35 molars per treatment and a total of 70 molars. The size of the sample was determined taking into account that from previous experience it was estimated that the extension variability of fluid leakage on applying resin had a standard deviation of approximately 800 μ m (S). Reliability for our study was considered to be 95% ($z = 1.96$) and a sample error was established of 265 μ m (&), given that this sample error permitted detecting significant differences of the order of 500 μ m.

—*Sample selection:* This was carried out according to the number of molars which were coated with a sealant and the values of microleakage were obtained from the previous tests.

—*Inclusion criteria:* The sealant had to be applied to the primary first molars of the children who were of either sex or aged 9 to 11 years, after obtaining the consent from a parent or guardian for the child to form part of the study. The children were all attending the department of clinical dentistry of the postgraduate pediatrics course of the health sciences section of the Universidad de Guadalajara. The molars had to be caries-free and with no chronic degenerative problems. Bruxism habits of either grinding or clenching were not included, nor were molars with fluoride application in the three months before the application of the sealant, and root resorption of two-thirds had to be radiologically visible.

—*Non-inclusion criteria:* Molars were not included if there was root resorption of less than two thirds, if

they were carious or had chronic degenerative problems, or if they had received fluoride treatment three months before being the sealant was to be applied. Patients who were not from the department of clinical dentistry of the postgraduate pediatrics course of the health sciences section of the university were not included, nor were patients under the age of 9 or over the age of 11 years. Other molar teeth that had been sealed were not included unless they were primary first molars.

—*Exclusion criteria:* Molars with surface perforation of the sealant due to mastication.

METHODOLOGY

The molars were divided into two experimental study groups and the sealants were applied with the tooth in the mouth of the child. After three months the tooth was extracted. It was prepared for viewing under a stereoscopic microscope for simple random sampling.

A total of 70 caries-free primary first molars were studied of male and female children who were aged 9 to 11 years, and who had attended the department of postgraduate pediatric dentistry at the school of dentistry of the university. Once a patient had been gained, a medical questionnaire for hospital admittance was carried out. The oral cavity was divided into half arches and on the right side the light-curing sealant was used and on the left the self-curing sealant, after which the technique for applying the material was performed.

1. The occlusal surfaces were prepared, starting with prophylaxis that consisted in eliminating the hard and soft deposits from the dental surfaces, which was done with pumice powder, a rubber cone and water (6). Polishing paste with fluoride is contraindicated, as is any treatment with a fluoride base before the application of a sealant, as the fluoride interferes with the etching technique and the conditioning. The teeth were rinsed completely with a water jet for 5 seconds (7-9).

2. The molars were isolated with an Oral B rubber dam in order to keep the working area dry, which was dried with clean compressed air that was free of any moisture from the triple syringe (10-12).

3. Ortho-phosphoric acid made by 3M was applied, which had a concentration of 37% and 35% in order to etch the enamel for one minute, using a brush to paint the acid onto the occlusal surface.

4. After the correct etching time had passed, the area was washed in order to completely eliminate the acid solution, and dried with clean air, ensuring that the saliva did not make contact with the surface that had been conditioned as it interferes at the union of the sealant. If there was any contamination of the molars, the conditioning procedure was repeated (13,14).

5. The sealant was applied by painting the liquid on the conditioned surface of the tooth.

6. Light from a halogen lamp was applied for 30 seconds at a distance of 2 millimeters. This was done providing the resin had been light-cured and if self-curing resin had been used it was left to auto-polymerize.

7. Once the resin had polymerized, it was rinsed with water and cleaned with a cotton bud, in order to

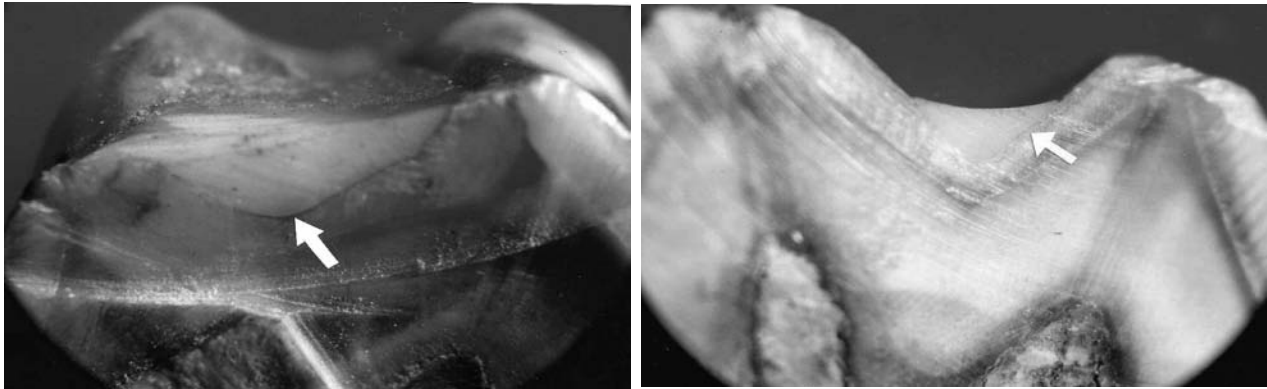


Fig. 1. Photographs with stereoscopic microscope of the molars sealed with light-curing resin where the first shows leakage but not the second.

eliminate any excess sealant from the surface of the molars.

8. The occlusal relationship was checked with articulating paper and the contact areas between the molars were checked using dental floss, and if there was a high spot or premature contact this was reduced using an Arkansas cylindrical stone at low speed (15).

Three months after the sealed molars had been functioning within the mouth of the patient, they were extracted and placed in a container with chloride for removing tissue. After this the whole root area was varnished with an epoxy resin in order to avoid any other leakage and to avoid errors in the results. Once this process had been finished, the molars were placed in a vacuum container (of the Wm Whip Mix N° 6500 type) in order to achieve a vacuum of 71 cm. of mercury for 10 minutes, which was after they had been immersed in a 2% methylene blue dye for three days (16).

After 3 days the molars were dried, washed with a jet of water and brushed for a minute. They were then dried at room temperature for 24 hours. The crown of each molar was sectioned down the middle, from the buccal to the lingual side and along the occlusal surface. This was done with an active double-sided low voltage diamond disc without refrigeration, so that the color did not run, and so that ANY leakage of the sealant could be seen, if it indeed arose.

They were then taken to the stereoscopic microscope (of the N.S.K. Nissho Optical Japan type) that had a magnification of 3.5 and 4 in order to be observed. Photographs were taken at the same time and the leakage was measured with a glass micrometric ruler for measuring microns.

RESULTS

The statistical program that was used for analyzing the data was the SPSS program (Statistical Package for the Social Sciences, version 3.1)

Table I shows the extension of the leakage of fluids in the 70 primary first molars, distributed in two groups, with 35 molars in each group. The first group was treated with the light-curing resin sealant and the second with the self-curing resin sealant, and the following results were obtained; of the 35 molars sealed with the

TABLE I

EXTENSION OF THE FLUID LEAKAGE OF THE 70 PRIMARY FIRST MOLARS. THE FIRST GROUP WAS TREATED WITH A LIGHT-CURING RESIN SEALANT AND THE SECOND WITH A SELF-CURING SEALANT

No. of individual	Type of resin	
	Ligh-curing	Self-curing
1	1,000	1,800
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	3,000
6	0	500
7	900	0
8	0	700
9	0	1,500
10	0	1,500
11	0	2,000
12	0	1,500
13	0	1,000
14	0	1,000
15	2,600	1,000
16	2,400	300
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	2,400	0
21	1,500	700
22	2,200	700
23	0	1,000
24	0	1,000
25	0	0
26	0	500
27	0	900
28	0	1,700
29	0	600
30	0	3,000
31	0	500
32	0	1,200
33	0	900
34	0	1,000
35	0	500

Direct source.

light-curing resin, 7 of these had microleakage and 28 did not. The minimum penetration of microns that the resin had was 0 (zero) and the maximum microleakage was 2600 microns. The mean was 371.4 with a standard deviation of 810.8 and there was a standard error of 137.1. This gave a protection margin of 80.0% and reliability of $66.7\% < p < 93.3\%$.

Out of the 35 molars sealed with self-curing resin, 26 had microleakage and 9 did not. The minimum micron penetration of the resin was 0 (zero) and the maximum microleakage was 3000. The mean of this group was 857.1 with a standard deviation of 788.6 and a standard error of 133.3. The protection margin was of 25.7% and reliability was of $11.2\% < p < 40.2\%$.

Table II shows the mean and standard error of the fluid leakage in microns. The height of the bar represents the value of the arithmetic mean of the depth of penetration of the leakage, and the expected measures of variance corresponding to the standard error are given.

TABLE II

Statistics	Type of resin	
	Ligh-curing	Self-curing
Minimum	0	0
Maximum	2,600	3,000
Mean	371.4	857.1
Standard deviation	810.8	788.6
Standard error	137.1	133.3
% of protection	80.0	25.7

Confidence interval of 95% for the percentage of protection of light-curing resin $66.7\% < p < 93.3\%$ confidence interval of 95% for the percentage of protection of self-curing resin $11.2\% < p < 40.2\%$.

DISCUSSION

The sample was represented according to the degree of micro-leakage in the 2 groups of molars that had been sealed with light-curing and self-curing resins, taking into account that these molars were caries-free. This study was of the cause and effect type, that it to say, first came the cause, which was the application of the sealant, and then the effect, which was the microleakage. The greatest degree of leakage, measured in microns, which was found in the light-curing sealant, was 2600 and in the self-curing sealant this was 3000 microns. However in the 7 cases in which the molars were sealed with light-curing material, the degree of penetration was lower or zero. The number of molars with leakage was greater with the self-curing resin as there were 26 molars with this resin as opposed to 7 molars with light-curing resin.

The results of another investigation by Shapira and Fuks mention that the self-curing sealant had more retention than the light-curing sealant (17), thus the results were nearly the opposite in this investigation, as the light-curing resin had less microleakage. This was similar to the work by Akyus and Mentés that was carried out in Turkey where an ionomer resin that was made as a sealant was compared to a pit and fissure sealant with a resin base that showed less leakage (18-21). With regard to the bias and limitations that can be appreciated on finishing the investigation, it should be mentioned that this work does not have any bias regarding the classification and information, but that it does with regard to the selection of molars in which the resin was applied. It is important to point out that, within these limitations, the different types of occlusion were not taken into account, or whether the molars were grouped together as upper or lower. These limitations should therefore be taken into account when designing future investigations.