

Supervivencia de restauraciones atraumáticas en molares primarios.

Survival of atraumatic restorations in primary molars.

Jesús Luengo Ferreira, Martha Elena Hernández Montoya,
Luz Elena Carlos Medrano, Iovanna Toscano García
Minerva Anaya Álvarez, Sarai Paredes.

Especialidad en Odontopediatría/UAO/UAZ
Grupo de Investigación Odontología Clínica y Comunitaria
Correo electrónico: jsus_luengo@hotmail.com

Resumen

Objetivo: Evaluar la tasa de supervivencia de restauraciones atraumáticas en molares primarios. **Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal, en 127 molares primarios con caries código 5 o 6 de ICDAS en 60 niños entre 3 y 5 años de edad. Las restauraciones con ionómero de vidrio Ketac Molar® 3M ESPE, fueron realizadas por dos operadores empleando la técnica TRA. Luego de 12 meses se evaluó la supervivencia de las restauraciones, la presencia de caries y necesidad de retratamiento. **Resultados:** La tasa de supervivencia fue de 88.97%, donde 88.77% corresponden a una superficie, 88.58% a dos y 100% a tres o más, 98.4% de los molares no presentó ningún tipo de lesión cariosa y solo 1.6% mostraron caries relacionada con el sitio de colocación del material. **Conclusión:** Las restauraciones realizadas con vidrio ionomérico Ketac Molar®, ofrece buenos resultados en cuanto el tiempo de supervivencia y un buen sellado de la cavidad, permitiendo disminución en la incidencia de lesiones cariosas y menor necesidad de retratamientos.

Palabras clave: tratamiento restaurador atraumático, ionómero de vidrio, restauraciones, caries, molares primarios.

Overview

Objective: To evaluate the survival rate of atraumatic restorations in primary molars. **Methods:** A descriptive, observational, cross-sectional study was conducted in 127 primary molars with cavities code 5 or 6 ICDAS in 60 children between 3 and 5 years old. The glass ionomer restorations with Ketac Molar® 3M ESPE, were carried out by two operators using the ART technique. After 12 months the survival of the restorations, the presence of cavities and need for retreatment were evaluated. **Results:** The survival rate was 88.97%, 88.77% which corresponds to a surface, 88.58% to two and 100% to three or more. 98.4% of the molars did not present any type of carious lesion and only 1.6% showed tooth decay related to material placement site. **Conclusion:** Restorations made with glass ionomer Ketac Molar®, provides good results in survival time and a good seal of the cavity, allowing reduction in the incidence of carious lesions and less need for retreatment.

Key words: atraumatic restorative treatment, glass ionomer, restorations, cavities, primary molars.

Introducción

La caries dental se define como un proceso dinámico, localizado en los tejidos duros del diente, producida por un desequilibrio entre la superficie dental y el fluido de la placa circundante (Ekstrand, 2004). Al establecerse la microbiota cariogénica, los azúcares disponibles en la placa favorecen la producción de ácidos bacterianos resultantes de la degradación de azúcares de bajo peso molecular que desmineralizan al diente causando cambios estructurales anatómo-patológicos en el tejido dental duro (Law, Seow & Townsend, 2007). El proceso carioso puede ser reversible o irreversible; activo de progreso rápido o lento, e inactivo o detenido; conducido por la actividad de la placa y por lo tanto la modificación de la misma conlleva a la modificación del proceso (Zambrano et al, 2013).

La dentina cariada presenta dos capas, una externa (dentina infectada, necrótica, reblandecida); y otra interna (dentina afectada, sensible, vital). Para su manejo clínico la primera debe ser removida y la última preservada (Kidd et al, 2004; Pandit et al., 2007; Mjor, 2001). El juicio para determinar hasta donde remover la dentina infectada, varía de acuerdo a diferentes criterios los cuales incluyen: al país, la institución, el juicio de cada investigador o la presunción de la proximidad a la pulpa (Lozano & Zambrano, 2006).

En la actualidad, se ha desarrollado la filosofía de la intervención mínimamente invasiva, como consecuencia de una mayor comprensión del proceso de caries y el desarrollo de nuevos materiales adhesivos (Amerongen et al., 2007). Esta filosofía, promueve la remoción del tejido dental estrictamente necesario; preservando el esmalte y la dentina con sus propiedades físicas, biológicas y estéticas que no pueden ser reemplazadas por completo por

ningún material de restauración (Lozano & Zambrano, 2006).

Basándose en este principio de mínima intervención y como medida temprana para el control del proceso carioso, fue creado el Tratamiento Restaurador Atraumático (TRA) (Mandarino et al., 2009), pasando de ser aplicado solo en comunidades rurales a extender su uso en la práctica cotidiana para el tratamiento de lesiones por caries (Frencken et al., 1996). Es una técnica en gran parte libre de dolor, por lo que se hace propicio su uso para el manejo de niños poco colaboradores, temerosos, con necesidades especiales y grupos marginados, ya que no se requiere el uso de anestesia local ni pieza de mano (Smales & Yip, 2002).

De igual manera, ha favorecido el desarrollo de materiales restauradores adhesivos como los cementos de ionómero de vidrio de alta densidad, los cuales presentan una reacción de fraguado rápida (Navarro et al., 2005). La aparición de estos materiales han permitido que las cavidades con retenciones mecánicas puedan sustituirse, lográndose remover solo tejido cariado, siguiendo la anatomía de la lesión y dejando la mayor cantidad de estructura dental sana (Frencken et al., 1996), permitiendo una mejor reacción pulpar, ya que, la respuesta inflamatoria producida es leve, y suele superarse a las 24 horas (Hermosillo et al., 2008).

Otro elemento importante de estos materiales es su efecto anticariogénico. La reacción del vidrio con el ácido produce el desplazamiento de los iones positivos de Ca^{+2} Al^{+3} y de iones con carga negativa, como el flúor (Tascon, 2005). Estos iones se liberan de la superficie de las partículas del vidrio, inmediatamente después de la mezcla del polvo con el ácido poliacrílico. La liberación de flúor es considerable

durante las primeras 24 a 48 horas, disminuyendo, de manera lenta y constante a medida que se estabiliza con el paso del tiempo, pero manteniendo dicha liberación durante toda la vida de la restauración (Navarro et al., 2005), lo que produce un efecto cariostático (Hermosillo et al., 2008).

Por otra parte, se ha indicado que la resistencia de los cementos de ionómero de vidrio es inferior a la de los materiales tradicionales de restauración, en particular la amalgama de plata (Mickenausch & Grossman, 2006). Frente a lo anterior, se ha indicado que las restauraciones realizadas con amalgama presentan mayor durabilidad que las realizadas con cemento de ionómero de vidrio empleando la técnica TRA, después de uno, dos y tres años de seguimiento (Tascon, 2005). Otro estudio realizado en 2002, compara la efectividad del ionómero de vidrio con la amalgama en dientes deciduos, encontrando mejores resultados del CIV en lesiones de dentina, luego de 3 años (Aldana & Priego, 2005).

La mayoría de los estudios de TRA, han utilizado órganos dentarios permanentes con alto riesgo de caries. En estos estudios, el éxito en dentición permanente después de 3 años fue en Camboya 59%, en Tailandia 71%, en Zimbawe 85 y 88%, y en China 92%. Los estudios en dentición primaria que han sido reportados, muestran tasas de éxito altas para los tratamientos de una superficie y moderadas para los de dos superficies, sin embargo, son escasos el número de estudios en dentición primaria (Aldana & Priego, 2005).

A través del tiempo los cementos de ionómero de vidrio han experimentado numerosas modificaciones con el fin de mejorar sus propiedades clínicas, como: permitir una mejor adhesión directa a la dentina logrando disminuir la necesidad

de eliminar tejido dentario sano y la microfiltración (De la Fuente et al., 2008). Sin embargo, la literatura reporta que aun no existe evidencia concluyente acerca de su durabilidad en el tiempo y de su efecto inhibitorio contra la caries dental. El propósito de éste estudio fue evaluar la tasa de supervivencia de las restauraciones traumáticas realizadas con ionómero de vidrio de alta densidad en molares primarios con lesiones cariosas código 5 y 6 según el International Caries Detection and Assessment System II (Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries Dental II, ICDAS II) (ICDAS, 2005).

Materiales y métodos

Muestra: Un total de 127 molares primarios de 60 niños con edades entre 3 y 5 años, de educación preescolar en el municipio de Calera de Víctor Rosales, Zacatecas, México. Se incluyeron pacientes con al menos un molar primario con caries en dentina en cualquier superficie código 5 o 6 de ICDAS (ICDAS, 2005). Se excluyeron pacientes con molares primarios que hayan tenido historia de dolor espontáneo, evidencia clínica de compromiso pulpar, presencia de fístula o absceso, movilidad, enfermedad periodontal; pacientes no colaboradores, con enfermedad sistémica, que hayan o estuvieran recibiendo algún tipo de medicamento. El representante legal recibió un informe detallado y firmó una hoja de consentimiento para autorizar su participación en el estudio, de acuerdo con los principios de Helsinki (World Medical Association, 2013).

Diseño experimental: Se realizó un estudio descriptivo, observacional, de corte transversal, bajo un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los molares fueron evaluados según ICDAS II

(ICDAS, 2005) por un investigador calibrado ($k=0.89$). Para el diagnóstico de caries se utilizó lámpara de luz LED, espejo bucal plano N°5, sonda de la O.M.S., y gasa para el secado de las superficies de los molares. Se registró el tamaño de las cavidades según la nomenclatura: Grande (cuando el tamaño de la cavidad ocupa más de la mitad de la superficie), Pequeña (cuando el tamaño de la cavidad ocupa menos de la mitad de la superficie).

Procedimiento para la aplicación del tratamiento: Dos odontólogos entrenados, realizaron todas las restauraciones empleando la técnica TRA. La manipulación del material se hizo según el fabricante, por otros dos odontólogos que sirvieron de auxiliares. Así mismo, a todos los pacientes se les indicó no ingerir alimentos ni líquidos, por lo menos una hora posterior a la aplicación del material.

Los molares primarios fueron restaurados con Ionómero de Vidrio (3M ESPE Ketac® Molar Easymix). La aplicación se realizó de la siguiente manera: técnica de cepillado supervisado; aislamiento relativo con rollos de algodón; remoción de la dentina infectada (iniciando por las paredes de la cavidad y por último la remoción del tejido dentinal suave, amarillento que se encontraba en el piso); lavado de la cavidad con solución fisiológica; secado de la misma con torundas de algodón estériles; desinfección de la cavidad con clorhexidina (Consepsis® Scrub Ultradent, Inc, USA) frotando todas las paredes de la misma con un algodón impregnado de la solución; acondicionamiento de la superficie con ácido poliacrílico durante 10 segundos; lavado y secado de la cavidad; aplicación del ionómero, condensación del material con dígito-presión empleando petrolato (Vaseline®, 100% Petrolato) durante 30 segundos realizando movimientos en sentido mesio-distal y vestibulo-

lo-lingual y/o palatino (para evitar la formación de burbujas y mejorar la adaptación del cemento a las paredes de la cavidad); eliminación de excesos con espátula Hollenback, control de la oclusión con papel de articular (Prehna, Medeco Miami, FL); y si era necesario se aplicaba otra capa de petrolato para evitar la deshidratación del material. En los casos de cavidades que implicaban dos o más superficies dentales antes de la aplicación del material, se colocaba una banda matriz metálica (T-banda, TDV Dental) o tiras de celuloide (ABC DentalMR, Dupont; Morelos, México) con cuñas de madera (Kerr® Interdental Wedges, Switzerland).

Evaluación Clínica: se llevó a cabo luego de 12 meses, realizada por el mismo investigador que hizo la evaluación clínica inicial, bajo las mismas condiciones. Para evaluar la tasa de supervivencia, el éxito de las restauraciones, presencia de lesiones cariosas y necesidades de retratamiento, se emplearon los criterios de la técnica TRA (Taifour et al., 2002), considerándose los códigos 0-1-2 como éxito y los códigos 3-8 como fracaso, el código 9 fue excluido.

Análisis estadístico: El procesamiento estadístico se realizó con la aplicación SPSS-Windows V19.0 (SPSS, Inc, Chicago IL). Se estimaron frecuencias, porcentajes y proporciones y se utilizó la prueba Chi cuadrado a un nivel de significancia del 5%.

Resultados

Luego de 12 meses todos los pacientes culminaron el estudio, 51.6% del sexo femenino y 48.6% del masculino, con una edad media de 4.64 ± 0.71 .

Para la frecuencia de molares primarios

con lesiones cavitadas tenemos 89 (70.08%) correspondieron a 1 superficie, 35 (27.55%) a 2 superficies y 3 (2.37%) a tres o más. El mayor número de casos de lesiones de 1 superficie fue observada en el segundo molar inferior izquierdo con 19 (21.34%). Para las de 2 superficies, la mayor cantidad se presentó en el segundo molar superior derecho con 9 (25.73%). Para los de 3 superficies o más, 2 (66.67%) se observaron en el segundo molar inferior derecho (Gráfica 1). Así mismo, el 57.5% de lesiones se presentaron en los segundos molares, mientras que 42.5% en los primeros molares, siendo la arcada inferior la más afectada 64.6% frente a la arcada superior ($p>0.05$) (Tabla 1). En cuanto al tamaño de las superficies, 93 (73.22%) correspondieron a lesiones pequeñas, presentándose la mayor cantidad de casos en el segundo molar inferior izquierdo con 18 (19.35%). Las lesiones de tamaño grande se presentaron en 34 dientes (26.78%), donde tanto el primer molar inferior izquierdo como en el segundo molar inferior derecho tuvieron 7 casos cada uno (20.58%) (Gráfica 2). De igual manera, se

pudo determinar mayor cantidad de lesiones tanto de tamaño grande como pequeña en la arcada inferior respecto a la arcada superior ($p>0.05$) (Tabla 2). Al evaluar la tasa de supervivencia, se observó que 113 (88.97%) se mantuvieron presentes, 79 (88.77%) corresponden a una superficie, 31 (88.58%) a dos y 3 (100%) a tres o más ($p>0.05$). Mientras que 14 (11.03%) estuvieron pérdidas. (Tabla 3). Para el éxito o fracaso, 112 (88.18%) fueron exitosas, donde 78 (87.64%) correspondieron a una superficie, 31 (88.58) a dos superficies y 3 (100%) a tres o más superficies ($p>0.05$); solo 15 (11.82%) fueron consideradas como fracaso (Tabla 4). En cuanto a la presencia de caries, 125 (98.4%) no presentó ningún tipo de lesión cariosa; solo 2 (1.6%) presentaron caries asociada con la pérdida de la extensión de la restauración (Tabla 5). Por otra parte, el 89% de los molares no necesita ningún tipo de retratamiento, 7.9% necesitan restauración de una superficie y solo 3.1% restauración de múltiples superficies (Tabla 6).

Gráfica 1. Distribución de molares primarios por número de superficies afectadas

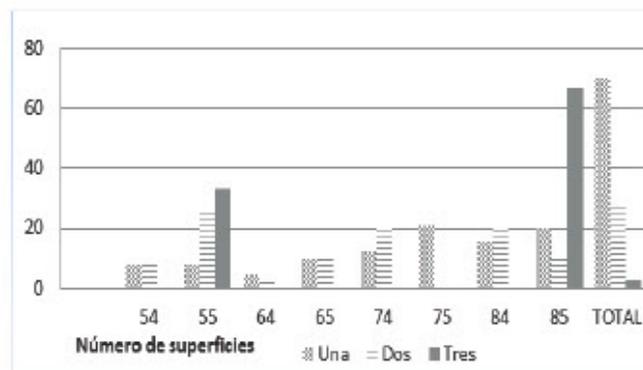


Tabla 1. Número de superficies afectadas según la arcada

Arcada	Número de superficies afectadas						Total	
	Una (1)		Dos (2)		Tres o más (3+)		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Superior	27	30.3	17	48.5	1	33.3	45	35.4
Inferior	62	69.7	18	51.5	2	66.6	82	64.6
Total	89	70.1	35	27.5	3	2.4	127	100

Chi² p=0.160 (p>0.05)

Gráfica 2. Distribución del tamaño de las lesiones según molares primarios

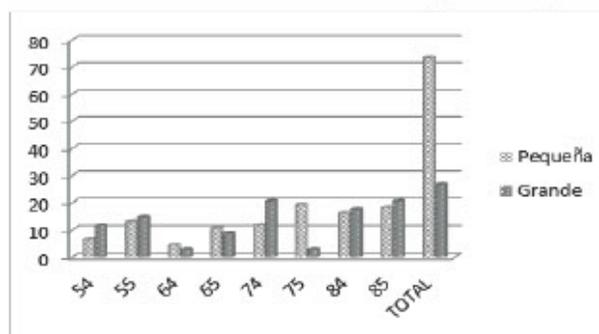


Tabla 2. Tamaño de las lesiones cariosas según la arcada

Arcada	Tamaño de las lesiones				Total	
	Pequeña		Grande		n	%
	n	%	n	%		
Superior	32	34.4	13	38.3	45	35.4
Inferior	61	65.6	21	61.7	82	64.6
Total	93	73.2	34	26.8	127	100

Chi² p=0.841 (p>0.05)

Tabla 3. Supervivencia de las restauraciones de vidrio ionomérico.

Supervivencia	Número de superficies						Total	
	1 superficie		2 superficies		3 superficies		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Restauraciones presentes	79	88.77	31	88.58	3	100	113	88.97
Restauraciones perdidas	10	11.23	4	11.42	0	0	14	11.03
Total	89	100	35	100	3	100	127	100

Chi² p=0.827 (p>0.05)

Tabla 4. Éxito/fracaso de las restauraciones realizadas con vidrio ionomérico.

Tratamiento	Número de superficies						Total	
	1 superficie		2 superficies		3 superficies		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Éxito (0-1-2)	78	87.64	31	88.58	3	100	112	88.18
Fracaso (3-8)	11	12.36	4	11.42	0	0	15	11.82
Total	89	100	35	100	3	100	127	100

Chi² p=0.806 (p>0.05)

Tabla 5. Presencia de lesiones cariosas en los molares primarios

Códigos de caries	Total	
	n	%
0=No cariado	125	98.4
1=Caries asociada con una restauración	0	0
2=Caries asociada con la pérdida de la extensión del sellante o restauración	2	1.6
3=Caries en la misma superficie no asociada a la restauración o extensión del sellador	0	0
4=Caries en otra superficie no asociada a la restauración	0	0
9=Imposible de diagnosticar	0	0
Total	127	100

Tabla 6. Molares primarios con necesidades de retratamiento

Necesidades de retratamiento	Total	
	n	%
0=No necesita tratamiento	112	89
1=Sellador	0	0
2=Restauración de una superficie	10	7.9
3=Restauración de múltiples superficies	4	3.1
4=Extracción	0	0
Total	127	100

Discusión

Un punto importante es que la técnica TRA tiene un lugar definitivo en el que hacer clínico moderno (Cole & Welbury, 2000) y ofrece una oportunidad para el tratamiento dental restaurador en condiciones de campo donde no se dispone de electricidad (Frencken et al., 1997). Otra razón es que el TRA fomenta mejores condiciones bucales, reduciendo el número de extracciones y elevando el número de dientes restaurados (Mickenausch et al., 1999). Frencken et al (1998), indican que el concepto erróneo de que el TRA puede ser ejecutado muy fácilmente y la falta aparente de sofisticación, son las dos limitaciones principales que encuentran los profesionales dentales para adoptar esta técnica. El estudio realizado por Souza et al (2003), mostró resultados similares que el presente, donde manifestaban que éstos probablemente se habían debido a la falta de formación del operador. En el presente estudio, se prestó especial atención a la limpieza apropiada de la unión esmalte-dentina y al manejo apropiado del material, el cual fue realizado por odontólogos entrenados para la ejecución de la técnica y la manipulación del material de restauración.

Sin embargo, se ha venido observando que el índice de éxito de las restauraciones realizadas con la técnica TRA está disminuyendo paulatinamente con el tiempo, principalmente cuando se emplean cementos de ionómero de vidrio de tipo convencional. Cuando se utilizó un cemento de ionómero de vidrio desarrollado para la técnica TRA (Fuji IX), se observaron mejores resultados, ondeando entre 98.6% y 88.3% de 1 a 3 años (Frencken et al., 1998). El presente estudio utilizó también un cemento de ionómero de vidrio de alta densidad (ionómero mejorado), sin embargo, los porcentajes observados no fueron

tan buenos, probablemente debido a la alta experiencia de caries de los pacientes.

Las restauraciones de una superficie han demostrado altas tasas de éxito, que van desde 93% hasta 99% en el primer año de evaluación (Holmgren et al., 2000; Mallow et al., 1998). No obstante, pocos estudios en la literatura han evaluado los resultados de las restauraciones de TRA en cavidades dentales afectadas en dos o más superficies (Souza et al., 2003; Holmgren et al., 2000). En estas situaciones, la cavidad es muy profunda y por lo general el compromiso pulpar puede suceder en cualquier momento. Para la mayoría de las personas que viven en las zonas menos desarrolladas, el tratamiento previsto en estos casos es la exodoncia del órgano dental. En el presente estudio este tipo de cavidades fue seleccionado con el fin de evitar la extracción.

La tasa de éxito del tratamiento fue del 88.97%. En cuanto al tipo de cavidad, el 88.77% de las restauraciones de una superficie se consideraron exitosas. Para las de 2 superficies, el porcentaje de éxito fue del 88.58%, mientras que las cavidades de tres o más superficies el 100% fueron exitosas, a pesar de que solo se realizaron 3 restauraciones con el ionómero Ketac Molar. El estudio Frencken et al (1994), evaluaron 18 restauraciones que afectan a dos o más superficies dentales después de 1 año, y encontraron una tasa de éxito inferior (67%) al presente estudio. Ésta diferencia, pudo deberse probablemente a una mejora en el planteamiento TRA combinado con el uso de cementos de vidrio ionomérico de alta densidad.

Por otra parte, Holmgren et al (2000), registraron éxitos del 90% para restauraciones de una superficie y 80% en las de dos superficies, ambas de tamaño "grande". Los autores consideraron como

“grandes” las cavidades que se extienden sobre más de la mitad de la superficie del diente, en una dirección mesio-distal o buco-lingual, o que involucran más de una superficie dental (al igual que en nuestro estudio). Sin embargo, el éxito del presente trabajo fue ligeramente mayor, principalmente en las restauraciones de dos superficies con 88.58%. A pesar de que los resultados encontrados son satisfactorios, es necesario realizar evaluaciones clínicas posteriores a los 12 meses, porque los estudios de TRA han demostrado una disminución en la tasa del éxito de las restauraciones con los años (Mallow et al., 1998; Phantumvanit et al., 1996).

Lamentablemente, el TRA no es conveniente para todos los tipos de lesiones cariosas. Los criterios de exclusión son los dientes con exposición pulpar, historial de dolor, o la presencia de absceso o fistula. Sin embargo, a veces es difícil el diagnóstico de éste parámetro, porque el dolor es subjetivo; aunado a la ausencia de un dispositivo de rayos X, la predicción de la profundidad de la lesión es casi imposible.

A pesar de los buenos resultados que muestra el ionómero de vidrio, es incierto si este material se unirá eficazmente al esmalte y la dentina (Hoyosa & García-Godoy, 2008) y no está bien probado su poder para frenar la lesión de caries residual debajo de la restauración (Weerheijm et al., 2003). En estas circunstancias, la infección bacteriana puede presentar un crecimiento continuo y podría causar fracasos de la restauración (Anusavice, 2009). Los hallazgos encontrados muestran que el 98.4% de los molares tratados no presentó ningún tipo de lesión cariosa y que solo 1.6% desarrolló algún tipo de lesión relacionada con la pérdida del material de restauración. En contraste Berrios (2009), reporta la atención de una población de 60 niños con edades com-

prendidas entre los 6 y 8 años de edad con TRA empleando ionómero de vidrio Ketac Molar® 3M ESPE. Posterior a 8 meses, encontraron un 6.25% de 48 superficies con inicio de caries dental.

Se debe recordar que la técnica TRA no reemplaza a las restauraciones convencionales, pero es una alternativa para pacientes infantiles, especiales o para el tratamiento de poblaciones que habitan en zonas sin acceso a servicio dental. Es importante indicar que la educación preventiva de la población a recibir el tratamiento, es siempre necesaria y constituye uno de los factores más importantes a ser controlados para el éxito de esta técnica.

Conclusiones

En este periodo analizado, las restauraciones de molares primarios con lesiones cavitadas utilizando ionómero de vidrio Ketac Molar 3M ESPE, fué apropiado para su propósito de limitar el daño causado por la caries dental, ofreciendo buenos resultados en cuanto el tiempo de supervivencia, así como buen sellado de la cavidad permitiendo disminución en la incidencia de lesiones cariosas y menor necesidad de retratamientos.

Agradecimientos

Agradecemos al Programa de la Especialidad en Odontopediatría de la Universidad Autónoma de Zacatecas y a la fundación Centro Dental Inteligente (CDI), por su importante y valiosa colaboración, para el desarrollo de la presente investigación.

Referencias bibliográficas

1. Aldana C, Priego G. (2005). Técnica restaurativa atraumática. Conceptos actuales. *Rev Estomatol Herediana*;15(1).
2. Amerongen WE, Ten cate JM, Aartman IH. (2007). Three-year survival of single- and two-surface ART restorations in a high- caries child population. *Clin Oral Invest* 11:337-343.
3. Anusavice KJ. (2009). Does ART have a place in preservative dentistry? *Community Dent Oral Epidemiol*;27:442-8.
4. Berríos E. (2009). "Retención de Sellantes de Fosas y Fisuras de Ionómero de vidrio en niños/as. [tesis Doctorado en Cirugía Dental] Universidad de El Salvador, Facultad de Odontología, El Salvador.
5. Cole BO, Welbury RR. (2000). The atraumatic restorative treatment (ART) technique: does it have a place in every day practice? *SADJ*; 56:321-6.
6. De la Fuente J, González M, Ortega M, Sifuentes MC. (2008). Caries y pérdida dental en estudiantes preuniversitarios mexicanos. *Salud Pública de México*;50(3):235-240.
7. Ekstrand K. (2004). Improving Clinical Visual Detection—Potential for Caries Clinical Trials. *J Dent Res.C*: C67-71.
8. Frencken JE, Songpaisan Y, Phantumvanit P, Pilot T. (1994). An atraumatic restorative treatment (ART) technique: evaluation after one year. *Int Dent J*;44:460-464.
9. Frencken JE, Songpaisan Y, Phantumvanit P. (1996). Atraumatic Restorative Treatment (ART): Rationale technique and development, *J Public HealthDent*;56:135-140.
10. Frencken JE, Pilot T, van Amerongen E, Phantumvanit P, Songpaisan Y. (1997). Manual for the Atraumatic Restorative Treatment approach to control dental caries. Groningen: WHO Collaborating Centre for Oral Health Services Research; p.1-88.
11. Frencken JE, Makoni F, Sithole WD. (1998). ART restorations and glass ionomer sealants in Zimbabwe: survival after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol*, 26: 372-81.
12. Hermosillo H, Gaspar J, Cuervo ML. (2008). Manual para la aplicación del tratamiento restaurativo atraumático (TRA). Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Secretaría de Salud, México.
13. Holmgren CJ, Lo ECM, Hu DY, Wan HC. (2000). ART restorations and sealants placed in Chinese school children – results after three years. *Community Dent Oral Epidemiol*;28:314-20.
14. Hosoya Y, Garcia-Godoy F. (2008). Bonding mechanism of Ketac-Molar aplicap and Fuji IX to enamel and dentin. *Amer J Dent*; 11: 235-9.
15. International Caries Detection & Assessment System Coordinating Committee. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II at June 2005). July 2005. Available: www.icdas.org.
16. Kidd E, Fejerskov O, Mjör I. Caries removal and the pulpodentinal complex. In: Fejerskov O, Kidd E (eds). (2004). *Dental Caries. The Disease and its Clinical management*, 2nd ed. Oxford: Blackwell Munksgaard, pp 71-97.
17. Law V, Seow WK, Townsend G. (2007). Factors influencing oral colonization of mutans streptococci in young children. *Aust Dent J*;52(2):93-100.
18. Lozano, M, Zambrano, O. (2006). Clinical randomized controlled trial of chemomechanical caries removal (Carisolv™) *Int. J. Paediatric Dent.*;16:161-167.
19. Mallow PK, Durward CS, Klaipo M. (2008). Restoration of permanent teeth in young rural children in Cambodia using the atraumatic restorative treatment (ART) technique and Fuji II glass ionomer

cement. *Int J Paediatr Dent*;8:35-40.

20. Mandarino LP, Misasato JM. (2009) Avaliação do Grau de Satisfação dos Responsáveis em Relação à Utilização da Técnica do Tratamento Restaurador Atraumático em Crianças. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr, João Pessoa*, 9(2):181-185.

21. Mickenautsch S, Rudolph MJ, Ogunbodede EO, Frencken JE. (1999). The impact of ART approach on the treatment profile in a mobile dental system (MDS) in South Africa. *Int Dent J*; 49:132-138.

22. Mickenautsch S, Grossman E. (2006). Atraumatic Restorative Treatment (ART)-Factors Affecting Success. *J Appl Oral Sci*.14(sp. Issue):34-6.

23. Mjor IA. (2001). Pulp-Dentin biology in restorative dentistry: Part 2: Inicial reactions to preparation of teeth for restorative procedures. *Quintessence Int*.;32:537-551.

24. Navarro MF, Bresciani E, et al. (2005). Tratamiento Restaurador Atraumático: Manual clínico. International Association for Dental Research. Sección Perú. pp.1-50.

25. Pandit IK, Srivastava N, Gugnani N, Gupta M, Verma L. (2007). Various methods of caries removal in children: A comparative clinical study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*;25:93-6.

26. Phantumvanit P, Songpaisan Y, Pilot T, Frencken, JE. (1996). Atraumatic restorative treatment (ART): a three-year community field trial in Thailand - survival of one surface restorations in the permanent dentition. *J Public Health Dent*; 56:141-145.

27. Smales R, Yip H. (2002). The Atraumatic Restorative Treatment (ART) approach for the management of dental caries. *Quintessence international*, vol 33(6).

28. Souza EM, Cefaly DF, Terada RS, Rodriguez CC, Lima Navarro MF. (2003). Clinical evaluation of the ART technique using high density and resin- modified glass ionomer cements. *Oral Health Prev Dent*.;1:201-7.

29. Taifour D, Frencken JE, Beiruti N, Van't Hof MA, Truin GJ. (2002). Effectiveness of glass ionomer (ART) and amalgam restorations in the deciduous dentition: results after 3 years. *Caries Res*.36:437-44.

30. Tascón J. (2005). Restauración Atraumática para el control de la caries dental: historia, características y aportes de la técnica. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health*;17(2).

31. Weerheijm KL, Soest JJ, Van Amerongen WE, de Graaf J. (2003). The effect of glass ionomer Cement on carious dentine: an in vivo study. *Caries Res*;27:417-23.

31. Weerheijm KL, Soest JJ, Van Amerongen WE, de Graaf J. (2003). The effect of glass ionomer Cement on carious dentine: an in vivo study. *Caries Res*;27:417-23.

32. World Medical Association. (2013). Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*;310(20):2191-2194.

33. Zambrano O, Lozano M, Arraiz N, Rivera L, Aguilera L, Chourio G. (2013). Tratamiento ultraconservador en la remoción de caries dental: evaluación microbiológica. *Rev Venez Invest Odont IADR*;1(1):3-15.